

爱上制作24

Make: 一切皆可制作
technology on your time

万圣节
鬼屋
控制器
P79»



特别策划

心随车动»

教你把爱车改装成性能高、
油耗低的超级座驾
P39»

米斯特·哲罗佩
教你电焊技术
P146»

隐入民间的
核聚变反应堆
研究者
P15»

神奇的土豆枪
P101»

[美] O'Reilly 编
译言 译



P39



P79



P91



P101

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

O'REILLY®

无线电 出品

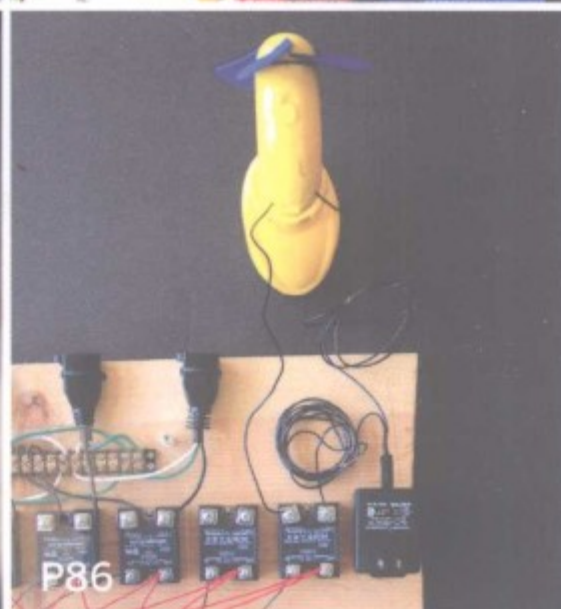
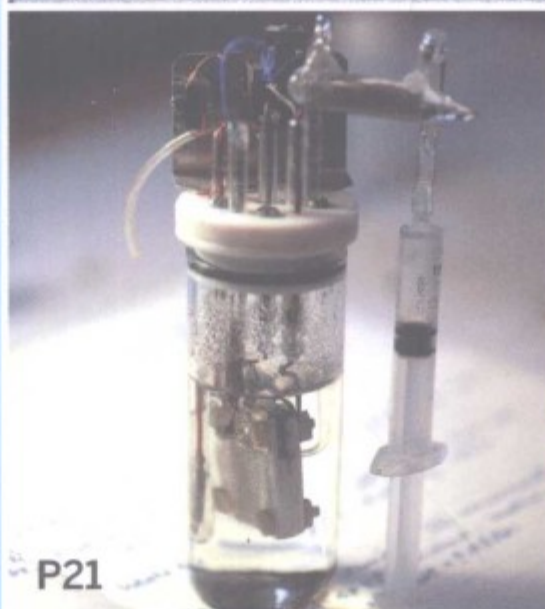
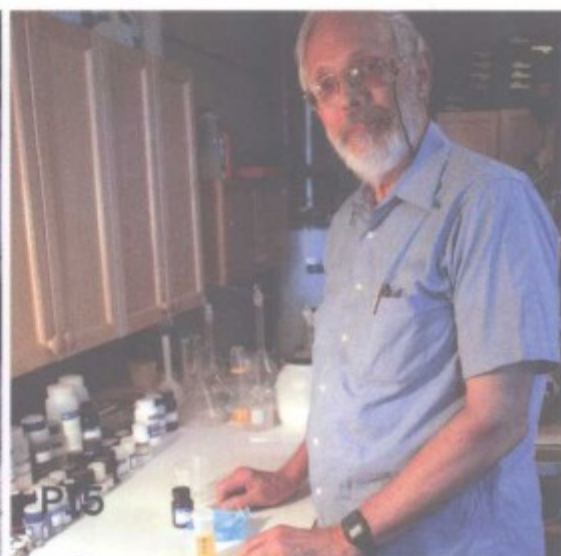
爱上制作 24

一切皆可制作

内容提要

《爱上制作24》是美国《Make》简体中文版系列丛书之一。本书包括各种日常生活中的创意手工制作项目，内容涉及电子、机械、工具、户外、家庭、音乐等方面。

本书语言深入浅出、通俗易懂，采用实物照片、插画和文字相结合的方式，把制作项目需要准备的材料、制作过程、如何使用等介绍得生动有趣，给读者以启迪，为DIY提供了丰富的素材。本书适合喜欢动手的各类DIY爱好者阅读，是制作爱好者开阔眼界、启发思维的宝典，也可作为高校和中学课外科技活动的参考手册。



无线电

Radio.com.cn

封面设计：
Kristy McCoy (英文版)
马冬燕 (中文版)

O'REILLY
www.oreilly.com

ISBN 978-7-115-28413-6



9 787115 284136

ISBN 978-7-115-28413-6

定价：35.00 元

O'Reilly Media, Inc. 授权人民邮电出版社出版
此简体中文版仅限于中国大陆（不包含中国香港、澳门特别行政区和
中国台湾地区）销售发行

This Authorized Edition for sale only in the territory of
People's Republic of China (excluding Hong Kong, Macao
and Taiwan)

分类建议：电子技术/手工制作/生活娱乐/科学普及

人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn



O'REILLY®

爱上制作²⁴

一切皆可制作



[美] O'Reilly 编

译言 译

新平书

PDG

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

爱上制作. 24 / (美) 奥莱理编 ; 译言译. — 北京
: 人民邮电出版社, 2012. 8
ISBN 978-7-115-28413-6

I. ①爱… II. ①奥… ②译… III. ①电子器件—制
作 IV. ①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第108403号

内 容 提 要

《爱上制作 24》是美国《Make》简体中文版系列丛书之一。本书包括各种日常生活中的创意手工制作项目, 内容涉及电子、机械、工具、户外、家庭、音乐等方面。

本书语言深入浅出、通俗易懂, 采用实物照片、插图和文字相结合的方式, 把制作项目需要准备的材料、制作过程、如何使用等介绍得生动有趣, 给读者以启迪, 为 DIY 提供了丰富的素材。本书适合喜欢动手的各类 DIY 爱好者阅读, 是制作爱好者开阔眼界、启发思维的宝典, 也可作为高校和中学课外科技活动的参考手册。

版 权 声 明

Copyright ©2009 by O'Reilly Media, Inc.

Simplified Chinese Edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Posts & Telecom Press, 2012.

Authorized translation of the English edition, 2009 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same.

All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

英文原版由O'Reilly Media, Inc. 出版2009。

简体中文版由人民邮电出版社出版 2012。英文原版的翻译得到O'Reilly Media, Inc.的授权。此简体中文版的出版和销售得到出版权和销售权的所有者——O'Reilly Media, Inc.的许可。

版权所有, 未得书面许可, 本书的任何部分和全部不得以任何形式重制。

爱上制作 24

- ◆ 编 [美] O'Reilly
译 译 言
责任编辑 宁 茜
执行编辑 魏勇俊
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京捷迅佳彩印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 700×1000 1/16
印张: 10.75
字数: 285 千字
印数: 1—5 000 册
- 2012 年 8 月第 1 版
2012 年 8 月北京第 1 次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2011-2416 号

ISBN 978-7-115-28413-6

定价: 35.00 元

读者服务热线: (010)67132837 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

单册定价
35元



关注新浪官方微博

<http://weibo.com/makeaszz>

参与有奖活动

搜狐IT频道的专栏定期更新部分章节

<http://it.sohu.com/s2010/make/>

亚马逊评价★★★★★

《爱上制作》是美国《Make》简体中文版系列书。书中包括日常生活中的各种创意手工制作项目，内容涉及电子、机械、工具、户外、家庭、音乐等方面。



套件 天地

购买方式:

1. 邮局汇款: 北京市东城区夕照寺街14号A座《无线电》杂志社收 邮编100061, 请在汇款单上注明相应套件名称及联系电话。
2. 淘宝店购买: <http://boqu.taobao.com>

Arduino入门基础套件

359元/套+15元(邮费)

特点: Arduino基础入门套件是一款学习工具。它帮助你用流行的Arduino工具体验电子科技无穷的乐趣。所有套件零件无须焊接, 直接在面包板上插拔即可, 非常适合学习。另外, 本套件还附带了10节实验课程, 非常适合Arduino互动媒体爱好者、机器人爱好者、电子爱好者学习使用。

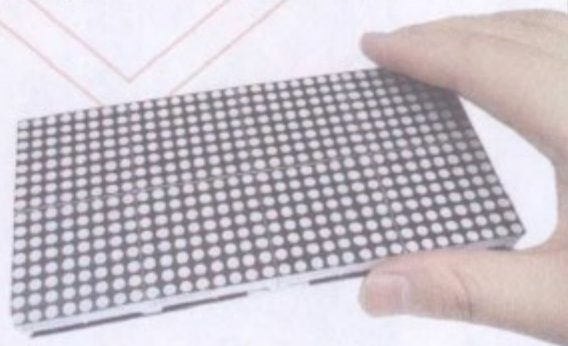


制作方法详见《无线电》2010年第10期杂志

Mini3216电子时钟套件

198元/套+15元(邮费)

特点: 超薄设计, 整机厚度只有一片PCB加上LED屏的厚度; 单片机直接驱动所有LED屏, 电路DIY制作简单, 无需驱动芯片; 公历及农历的重要节日提醒功能; 4键全电容触摸式按键; 32×16LED点阵屏显示, 全中文界面; DYS8100高精度时钟芯片, 一年内误差小于1分钟; 早8点到晚8点整点报时功能; 流动、渐变亮度式显示切换, 精致UI设计; 亮黑色镀金电路板, 长久使用不褪色; 超薄多功能连接排线, 如无线般美观。



制作方法详见《无线电》2010年第10期杂志

“面包板入门电子制作”盒装套件

148元/套+15元(邮费)

特点: 以六宫格元件盒包装, 内含: 面包板、电池与电池盒、插接面包板专用线、LED灯、数码管、扬声器、电阻、磁铁、电容、蜂鸣器、电位器、话筒、干簧管、二极管、光敏电阻、微动开关等。可在面包板上完成数十个基础电路的搭建和设计, 并配有不断更新的《无线电》杂志相关文章和高清教学视频, 适合单片机爱好者的电路基础入门及中小学生的电子技术兴趣入门。

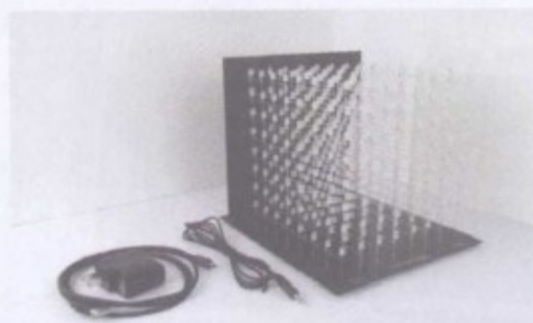
使用介绍从《无线电》杂志2012年第1期开始连载。欢迎个人、学校及校外教育机构团购。



CUBE8光立方套件

430元/套+15元(邮费)

- ◆ 8×8×8LED阵列3D光立方体显示器。
- ◆ 黑色镜面PCB、全镀金焊盘和LOGO, 高端品质。
- ◆ 高亮蓝色雾面LED灯, 达到光立方极佳视觉效果。
- ◆ 连贯图形显示效果, 浑然一体, 一气呵成。
- ◆ 混合式触摸电源和模式按键, 操作更稳定。
- ◆ 电源具有常开、常关、光线自动控制方式。
- ◆ 显示模块有快速、中速、慢速3挡设置。
- ◆ 4挡亮度的夜灯模式, 可营造你的室内气氛。
- ◆ 2种音频显示模式, 可随音频同步显示。
- ◆ “精简I²C”接口, 全开放式用户自定义操控。
- ◆ 创新设计的LED阵列制作模板, 让LED阵列制作简单快速。



音频技术与录音艺术



978-7-115-24509-0
定价: 80 元 (含光盘)



978-7-115-25367-5
定价: 128 元 (含光盘)



978-7-115-23861-0
定价: 150 元 (含光盘)



978-7-115-22919-9
定价: 68 元 (含光盘)



978-7-115-22925-0
定价: 95 元 (含光盘)

影视制作与导演制片



978-7-115-25249-4
定价: 89 元 (含光盘)



978-7-115-21934-3
定价: 58 元



978-7-115-24225-9
定价: 89 元 (含光盘)



978-7-115-23396-7
定价: 120 元 (含光盘)



978-7-115-24518-2
定价: 89 元



978-7-115-25594-5
定价: 89 元



978-7-115-25801-4
定价: 89 元



978-7-115-26169-4
定价: 89 元



978-7-115-23530-5
定价: 68 元 (含光盘)



978-7-115-25405-4
定价: 68 元 (含光盘)

网上购买

卓越亚马逊网上书店: <http://www.amazon.cn>

当当网上书店: <http://book.dangdang.com>

互动出版网: <http://www.china-pub.com>

邮科图书专营店: <http://youkets.tmall.com>

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

地址: 北京市崇文区夕照寺街 14 号 A 座

邮编: 100061

咨询电话: 010-67132837

邮购热线: 010-67129212 67129213

为爱好者和专业人士奉献的精品读物



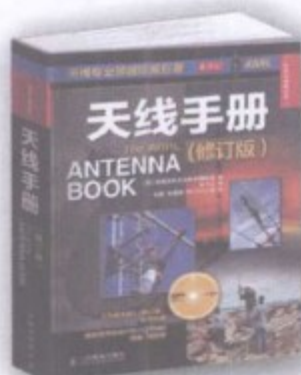
页数: 1145
开本: 大16开
ISBN:
978-7-115-22276-3
定价: 240元



页数: 264
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-25117-6
定价: 55元



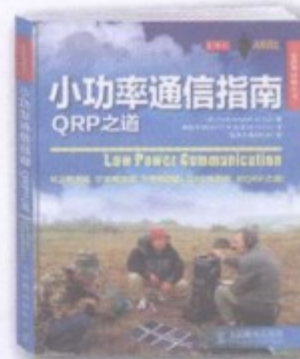
页数: 256
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-24499-4
定价: 55元



页数: 450
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-22295-4
定价: 80元



页数: 282
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-22934-2
定价: 55元



页数: 264
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-23131-4
定价: 55元



页数: 578
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-27015-3
定价: 48元



页数: 566
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-27286-7
定价: 48元



页数: 418
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-23885-6
定价: 80元



页数: 384
开本: 16开
(附 DVD 光盘)
部分彩页
ISBN:
978-7-115-25512-9
定价: 58元



页数: 450
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-22295-4
定价: 80元



页数: 473
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-21385-3
定价: 80元



页数: 472
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-25386-6
定价: 120元



页数: 186
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-25117-6
定价: 55元



页数: 287
开本: 16开
ISBN:
978-7-115-25432-0
定价: 68元

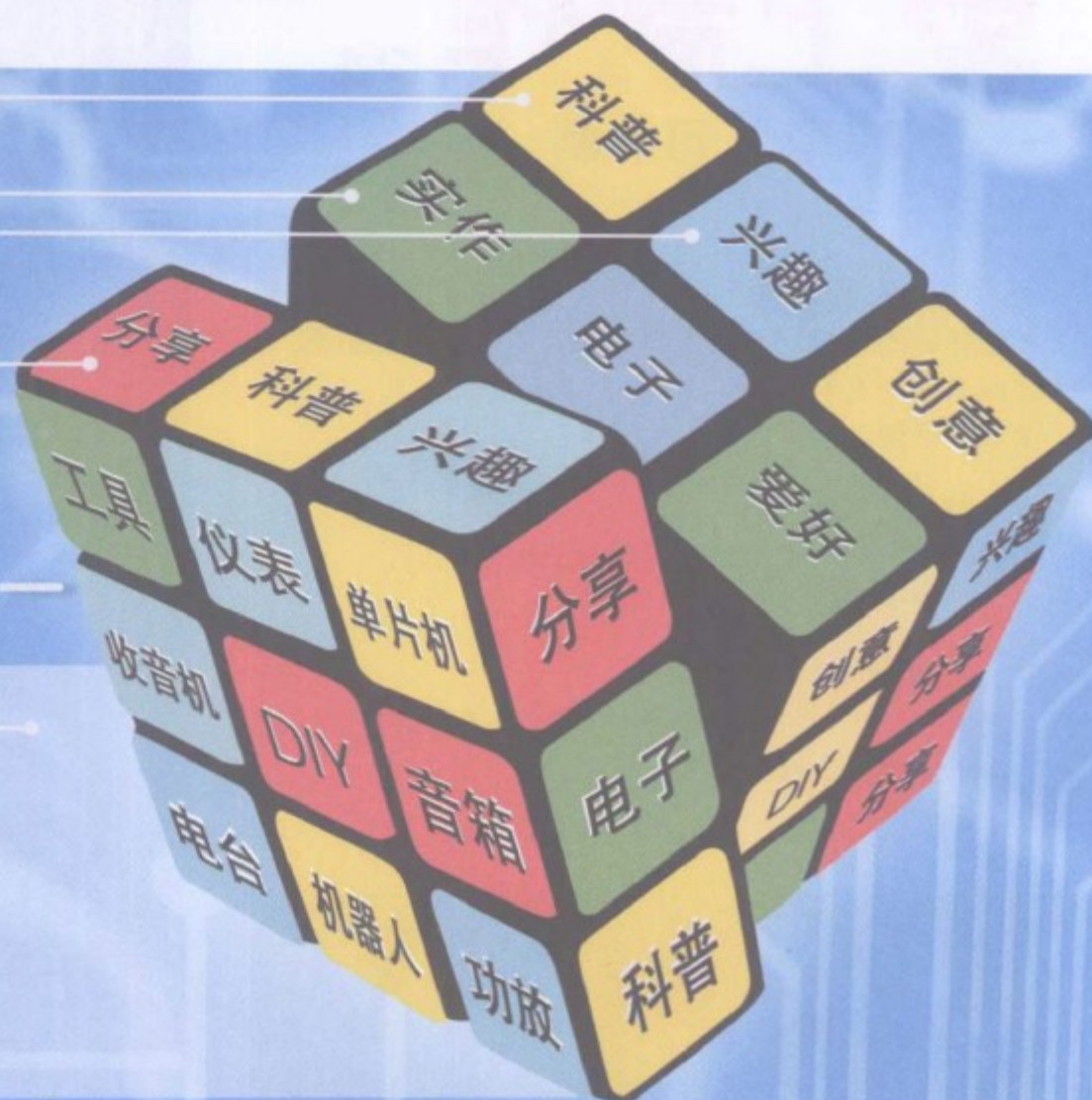
购买
方式

全国各大书店
网上书城
均有销售

网店推荐

互动出版: <http://www.china-pub.com>
当当: <http://book.dangdang.com>

卓越亚马逊: <http://www.amazon.cn>
邮科图书专营店: <http://youkets.mall.taobao.com>



— Since 1955 —

重点内容

精彩制作
我的实验室
创意项目
互动问答
初学者园地

- 一本与现代电子技术共成长的科普杂志
- 一本倡导动手实践与互动分享的优秀杂志
- 一本让几代中国电子人才受益的权威杂志
- 一本关注电子爱好者和业内人士的兴趣杂志

欢迎订阅!

单期定价: **10元**,
全年定价: **120元!**



- 各地邮局均可订阅。(邮发代号: 2-75, 收订热线11185)
- 汇款到杂志社邮购。汇款地址: 北京市崇文区夕照寺街14号A座605室, 收款人: 《无线电》杂志社, 邮编: 100061。(请务必注明您的姓名、地址、邮编、电话及购买内容)
- 网上购买。(1) 邮政网上订阅: bk.chinapost.com.cn (客服电话: 400-6611185) (2) 淘宝代理店: boqu.taobao.com (小店主营杂志、图书及杂志社的周边产品)
- 到社直接订阅。咨询电话: 010-67134361 或 67161471 (工作时间: 周一至周五, 早8:00-17:00)
- 电话订阅: 拨打116114, 按“0”键转人工服务进行订阅, 上门服务。(仅限北京)

爱上制作 24

一切皆可制作

目录

1: 易于制作的产品

戴尔·多尔蒂

2: 实物担保与废物科学

为什么拷贝限制技术只受到“伤害用户”的青睐。

3: 来自未来的新闻

实验室报告和车库项目改变我们的生活方式。

蒂姆·奥莱理

4: 睡觉前应该做的事

如何调节你的昼夜节律？

梅林·曼恩 丹尼·奥布莱恩

6: 地球上的制作

购物卡丁车。

14: 获得另一个人生

《第二人生》中的虚拟制作者。

布鲁斯·斯特林

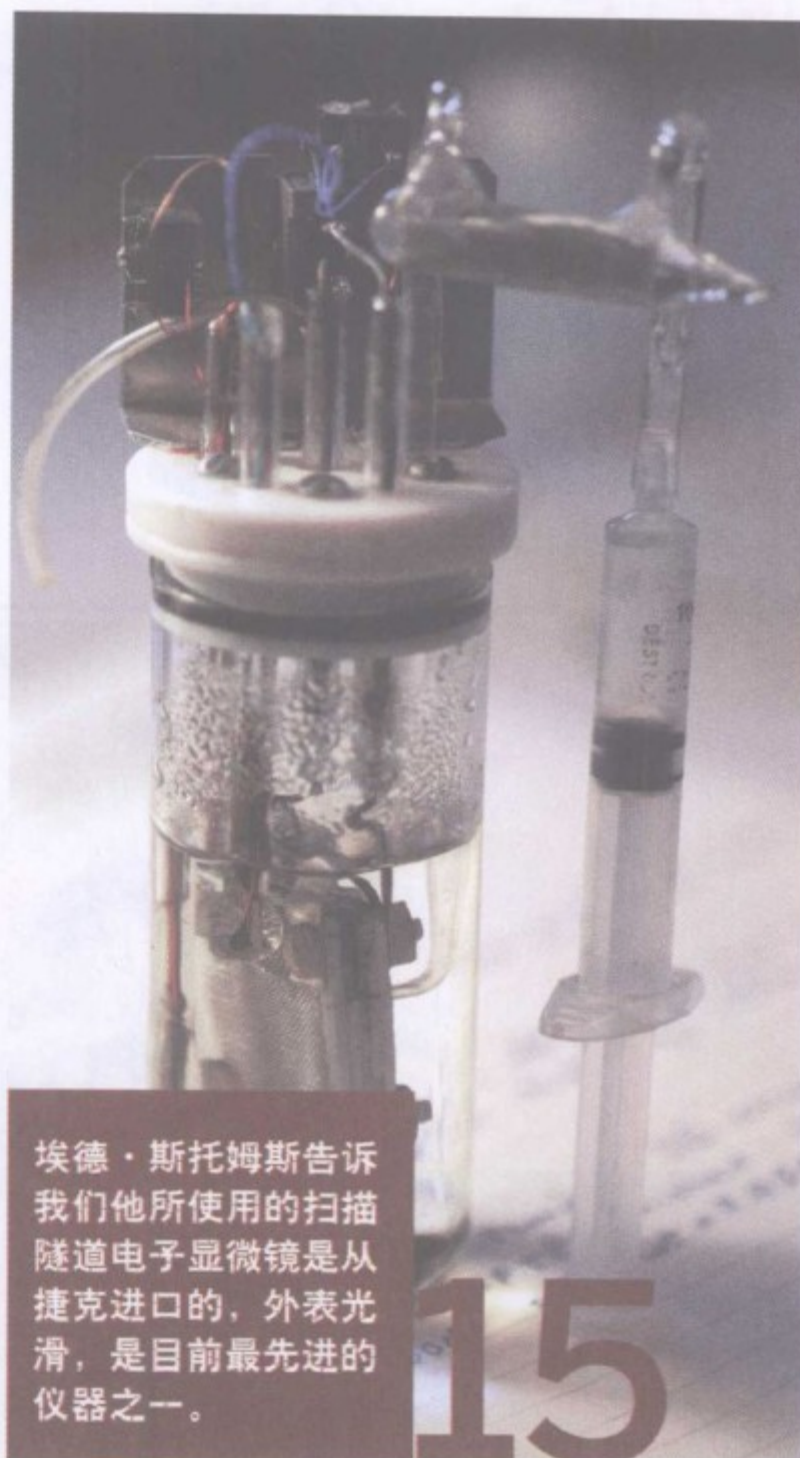


6

道林：
最终车型安装的是一个升级版的发动机

封面故事

道林说：“当我们开着它进行测试的时候，在一个拐弯处，由于发动力的转矩太大，车差点就翻了，但是我们并没有因此而转用较低功率的发动机，而是给它安装了一个前轮杆来保持平衡。”



埃德·斯托姆斯告诉我们他所使用的扫描隧道电子显微镜是从捷克进口的，外表光滑，是目前最先进的仪器之一。

15: 制作爱好者

隐入民间：核聚变反应堆研究者。

查尔斯·普拉特

26: 祖传技术

沼泽区生存之道：在美国佛罗里达州大沼泽地区自由生活。

蒂姆·安德森

30: 让演讲发生

如何用200美元为失明的孩子制作一台电脑？

费尔南多·博特略

32: 1+2+3: 飞艇

1美元的乐趣。

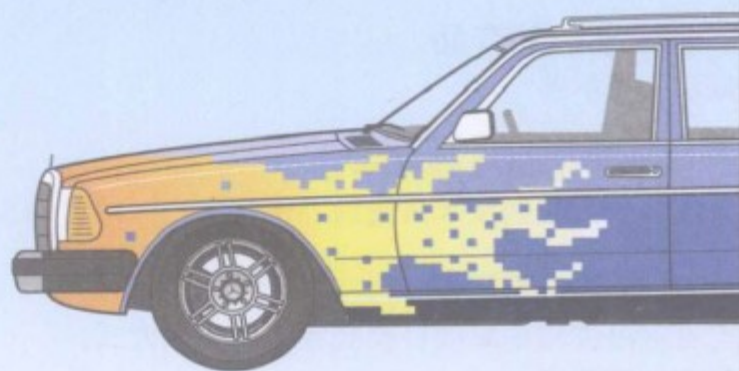
约翰·佩雷斯

制作：项目

车随心动

本部分的改装汽车指南将告诉你怎样把你的坐骑改造成全负荷、耐油、MP3播放、无线网络覆盖的魔鬼神器。

39



万圣节鬼屋控制器

埃里克·J·威廉

79

摄像机变身喂猫神器

把废旧家庭摄像机改装成按时给猫喂食的神器。

詹姆斯·拉松

91



36号夜光土豆枪

这把大功率的土豆枪可以把土豆炮弹打到200公尺开外的地方。

威廉·格斯特尔

101



爱上制作 24

一切皆可制作

33: 机器人的制作

美国硅谷的“自制机器人俱乐部”引领着开源机器人硬件系统的发展趋势。

奎恩·诺顿

34: 终极工具

我们在使用的，或是我们渴望得到的工具们。

索尔·格里菲思

73: “便携式”游戏机

“便携控”们可以讲普通的视频游戏机拆解开，然后制作成便携式游戏机。

霍华德·温



我的微处理器

乔·霍尔特

160

DIY

111: 家庭用品

复古电视柜、网络电话
布线法、克隆唱片。

119: 影像设计

打印宇宙、邮箱电
影、低成本摄影。

125: 怪诞制作

恶臭总动员

127: 设计

捏捏乐小夜灯、
简单的发光二极
管闪光电路。

133: 随身小工具

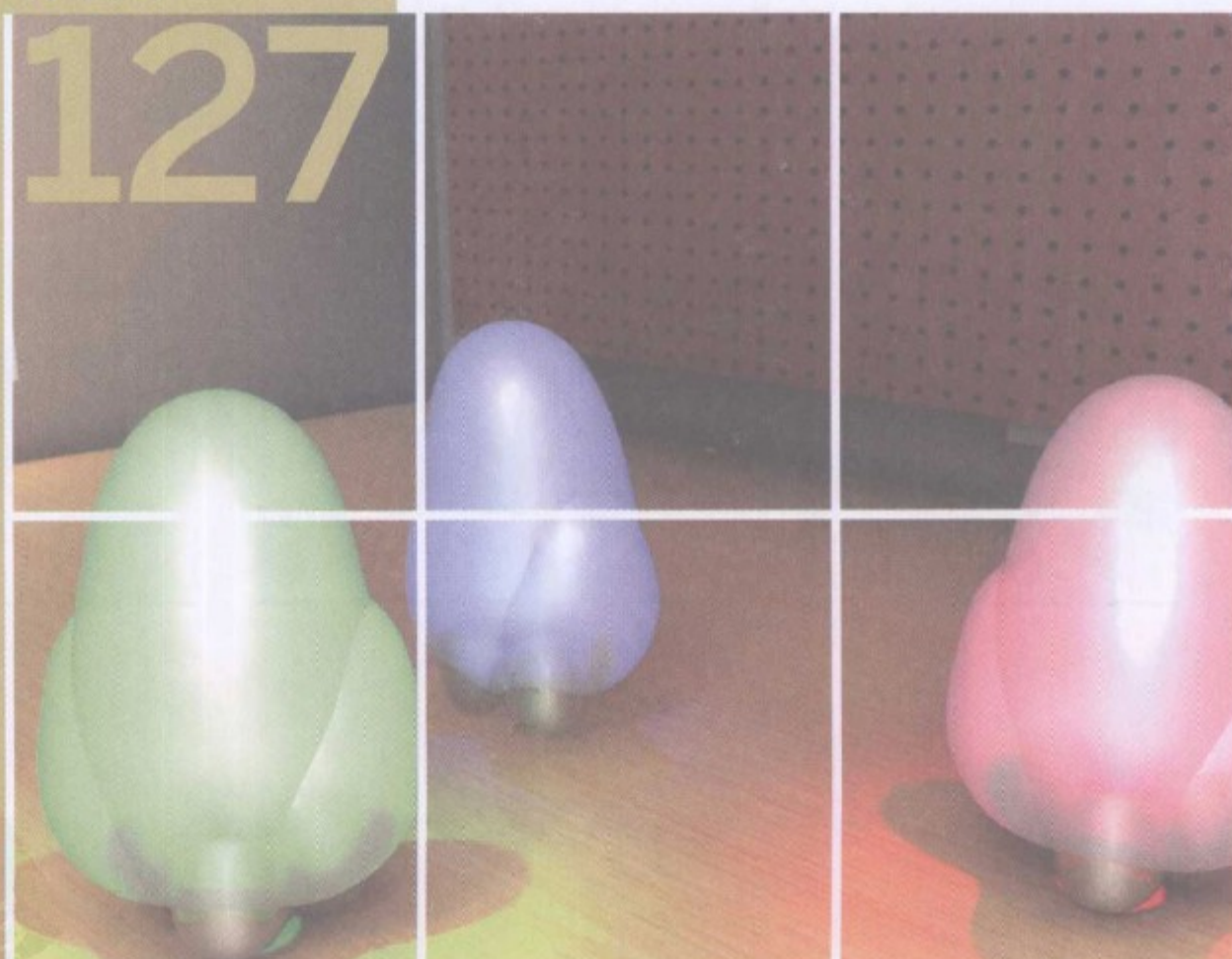
钥匙扣生存工具、折
解、安装和使用。

138: 工作室

恣意拧螺丝，方
方正正的孔，读
懂电路图。

学习制作捏捏乐
小夜灯

127



144: 自己做，自己玩

米格农是一款为掌机玩家设计的游戏套件。

布莱恩·吉普森

146: 电焊

米斯特·哲罗佩

158: Howtoons

易于制作的 产品

一个产品如何才能更为易于制作，而不仅仅是易于使用呢？当我看到一个产品的使用说明描述为“易于使用”时，我认为它的设计太过简单了，使用说明就像是一本专门写给菜鸟看的书，而它实际上已经在无形中阻止了我去做一些有趣的事情。我认为制作者们一定都想尽可能多地了解关于产品的信息——如果使用手册上没有的话，他们会自己动手去发现这些信息。

我们经常会在微波炉的外包装上看到这样的标签：内部没有可维修零件。在一些电子消费品、软件和网站上，会有很多类似的标签，而用户们大多都被它们限制在用户界面的层面上。难道这些产品不能变得易于制作吗？难道制造商们不应该让产品变得易于拆卸和维修吗？

下面就让我来讲述一下给我女儿修理iPod mini的经历。这台颇有年头的机器从桌子上掉了下来，当时上面还插着耳机，耳机插头已经把插孔给弄坏了，整个插孔陷在了机器的接口中。首先，我尝试着用一把镊子把插孔拉出来，但是却无法夹住它；之后又换了一把钳子，但钳子又太大了。我原本还考虑把机器寄到售后部门进行维修，但发现它已经过了保修期，苹果的售后网站上介绍说只对过保机器进行更换，而不再对其进行维修。我又去苹果专卖店咨询了店员，“你得把它拆开，”他说，“不过已经过了保修期，所以你应该……”我知道他的意思是应该再买一台新的，所以此时我觉得只能亲自动手来进行维修了。

“制作者们不仅希望了解产品的各个细节，他们还希望亲手去体验产品的制作以及各项功能。”

这时候我发现iPod mini的维修难度还是挺大的（即便是那些界面友好的iPod）。专卖店的店员告诉我应该先用吹风机把机器上方的塑料加热。在经

过约1分钟的高温加热后，我用一把黄油刀从顶部把机器撬开了，然后我将焊在机器内部的金属支架拆掉，这样才能够到耳机的插孔。我从机器后侧把它拉了出来，然后用插头把插孔推到原来的位置上。在我把各个零件组装完毕后（并没有使用电焊和胶水），惊喜地发现机器又可以用了。然而，事后我觉得可能没有必要非得用加热的方法来打开它，虽然这种方法比较有效。

事实上，制造商们应该鼓励这种维修行为，这并不会对他们产生不利影响。易于维修意味着可以开放地让大家来了解产品的方方面面。而制作者们不仅希望了解产品的细节，他们还希望能够亲自动手去拆卸产品来看看内部的构造。他们喜欢做一些意料之外的事情，比如对产品进行维修和改进，或者在那些已经没用的产品中获得一些有用的零件。

制造商可以参考一下开源软件系统的经验。开源让系统变得更加易于开发、修改，这样才能让用户和开发者不囿于系统的原有设计，根据自己的实际情况发现系统的其他用途。

一般的个人电脑都是易于维修的，我最近刚刚给我用了两年的电脑更换了显卡，基本都没有用什么工具，连黄油刀都没用就搞定了，你也可以试试看。

如果你觉得哪种产品应该做得更为易于维修一些，或者有着和我类似的经历，可以写邮件给我进行交流。

戴尔·多尔蒂是《爱上制作》英文版的编辑和发行人，邮箱地址：dale@oreilly.com。

实物担保与 废物科学

为什么拷贝限制技术只受到“伤害用户”的青睐？

DRM（数字版权管理），是一种建立在废物科学之上的拷贝限制技术，但是它还有一个同样有用的“孪生兄弟”——CA（条件接收技术）。人们在很长一段时期内弄不明白这两种技术有何区别，如DRM提供者经常会指向CA系统来证明产品的合法性，而人们对CA技术一直都不太感兴趣，但其实它也蛮不错的。

DRM所存在的问题是：存在一个漏洞，虽然比较隐蔽，但是仍然有可能导致系统瘫痪。如果你无法破解一张DVD上的DRM，你还可以通过Google搜索来下载一张，制作第一个副本的时候会比较困难，但是随后就简单多了。

“没有哪个iTunes用户在购买歌曲的时候会购买它的DRM，他们只想在一次性花了0.99美元之后，就能马上享受到这首歌。”

一旦发生泄露的情况，DRM系统会将一些私有文件及工具隐藏起来，只有熟练的技术人员才能打开它们，而这对于那些黑客们（如挪威青少年、乌克兰黑帮以及美国普林斯顿大学的工程研究生等）来说不过是小菜一碟。他们都能轻松破解该系统，如果DRM不可破解的话，那么也说明它是失败的。

CA在很多地方与“DRM非常类似，不过该技术通常依赖于加密手段对文件和资源进行保护或限制访问（包括DRM）。苹果的iTunes音乐商店（iTMS）就有一个CA系统，只有当你支付给苹果0.99美元以后，它才会允许你对某首歌曲进行相关操作。

但是CA有一个非常不同的地方，它从不担心发生非法入侵的情况，因为它今天所使用的密码保

护，和你昨天用的是不同的，CA系统的密码每天都会发生改变。

所以如果你在今天成功入侵了iTunes音乐商店，下载了10首歌而没有支付费用，不用担心，明天系统就会对这一漏洞进行修复，然后再向你追缴相关的费用。

如此看来，DRM技术对于iTunes来说显然是不适合的，而CA技术却可以帮助苹果公司赚得盆满钵满。没有哪个iTunes用户在购买歌曲的时候会购买它的DRM，他们只想在一次性花了0.99美元之后，就能马上享受到这首歌。

此外，DRM技术维护诚实用户的方法是徒有其表的：iTunes音乐商店上所销售的每首歌曲看起来是免费的，如Grokster和Kazaa这样的P2P网络所提供的没有版权的歌曲等。而诚实用户在选择iTunes上的歌曲时，可能不会去关注那么多的细节。

人们一般都会有一种直觉——对于那些在网上销售的商品来说，真的是“一分价钱一分货”，即便有些东西是免费下载的。而iTunes上的音乐销量高的主要原因之一就是其服务支持界面要比其他的PSP网更为友好和方便。

所以，如果你想用“免费策略”来获得用户的话，一开始就要做出更棒的产品了！

科利·多克托罗（craphound.com），供职于电子前沿基金会（eff.org），也是Boing Boing的联合编辑，他最新发表的小说是《人来人往的城镇》。

来自未来的新闻

“未来就在这里，只不过还没有大家还都不知道而已。”

威廉·吉布森

在丹·吉尔默 (Dan Gillmor) 的新书《草根媒体》中，作者提到了“原本受众”认为公众权力正在向博客媒体和平民新闻媒体转移。但是，

“原本受众”所控制的不仅仅只有新闻。最近一个粉丝团用300欧元完成了一部标准的关于特里·普拉切特 (著有《君子与淑女》一书) 的故事片，粉丝们还在 untamedcinema.com 网站上为该电影制作了高画质的预告片。而关于《星球大战》的讨论有一段时间内也非常热烈，粉丝制作的40分钟电影《星球大战启示录》在网上大受欢迎，大家普遍认为这部电影比导演的前两次尝试都要好。2008年9月上映的科幻电影《安静》的制片人一直不遗余力地在网上做该片的推广活动，他在10个城市首先试映《安静》的未完成版本，5个月后再正式发行。

在电台方面，维亚康姆旗下的无限广播公司在美国旧金山宣布了自己的全播客模式电台——KYCY-AM。同时，blogger.com 名流埃文·威廉姆斯也启动了一个面向大众的博客公司——Odeo。新的媒体正在如雨后春笋般成长起来，我们也看到越来越多的新创公司正在专注于“新媒体”的广告领域。

“原本受众”曾经的参与原则已经不再适用于当下的媒体世界了。尼尔·格申菲尔德的《微观转配：即将到来的桌面革命——从个人计算机到个人作坊》一书登上了亚马逊的畅销书排行榜；巴斯大学的一位研究人员正在设计一种可以在GPL（免费软件许可）下让成型机快速进行副本复制的技术；而南加州大学的一位研究人员已经发布了一个“轮廓手工艺”原型机器人，它可以自行建造混凝土墙，而他的下一个项目是让其建造整栋房子。

这并不是可以改变我们创造实物方式的个人行为（至少不会在第一次），不要再说“网络就是计算机”了——因为网络已经变成了工厂。

“定制建造”（比如当你在网上自行配置你的下一台电脑时）就意味着互联网已经将供应商都连接了起来，而你所购买的电脑可能是卖方公司的

销售人员根本没有碰过的。甚至有时候公司所销售的产品都不是自己设计的，因为他们已经将新产品的设计业务外包了出去。

除了普通的消费品之外，美国升港集团在美国新泽西州的一个碳纳米管生产厂即将投产，主要生产用于建设太空电梯的管材。同时，美国华盛顿大学和弗雷德·哈钦森癌症研究中心的科学家们已经在老鼠身上成功实现了冬眠状态。如此看来，在20世纪50年代科幻小说中出现的人类冬眠已经指日可待了，而太空旅行以及创伤治疗也会因此而变得简单。

关于创伤治疗，美国军方正在研究如何在战场上使用移动机器士兵进行手术。而关于延长寿命，雷·库兹威尔则指出，在发展中国家里，人们对于寿命的期望值平均每年上升3个月，当这一数字变为每年上升12个月时，大家岂不可以永生了吗？另一方面，由于受到艾滋病的侵扰，非洲地区对寿命的期望值自1988年以来都在逐年下降，这一现象被称为“非洲悬崖”。但是，在这个与现代世界相互“间断”的地区中，也已经有所改观——位于肯尼亚的一家公司已经可以在各个乡镇里通过手机实现短信招聘，这无疑是个非常明显的跨越式发展。

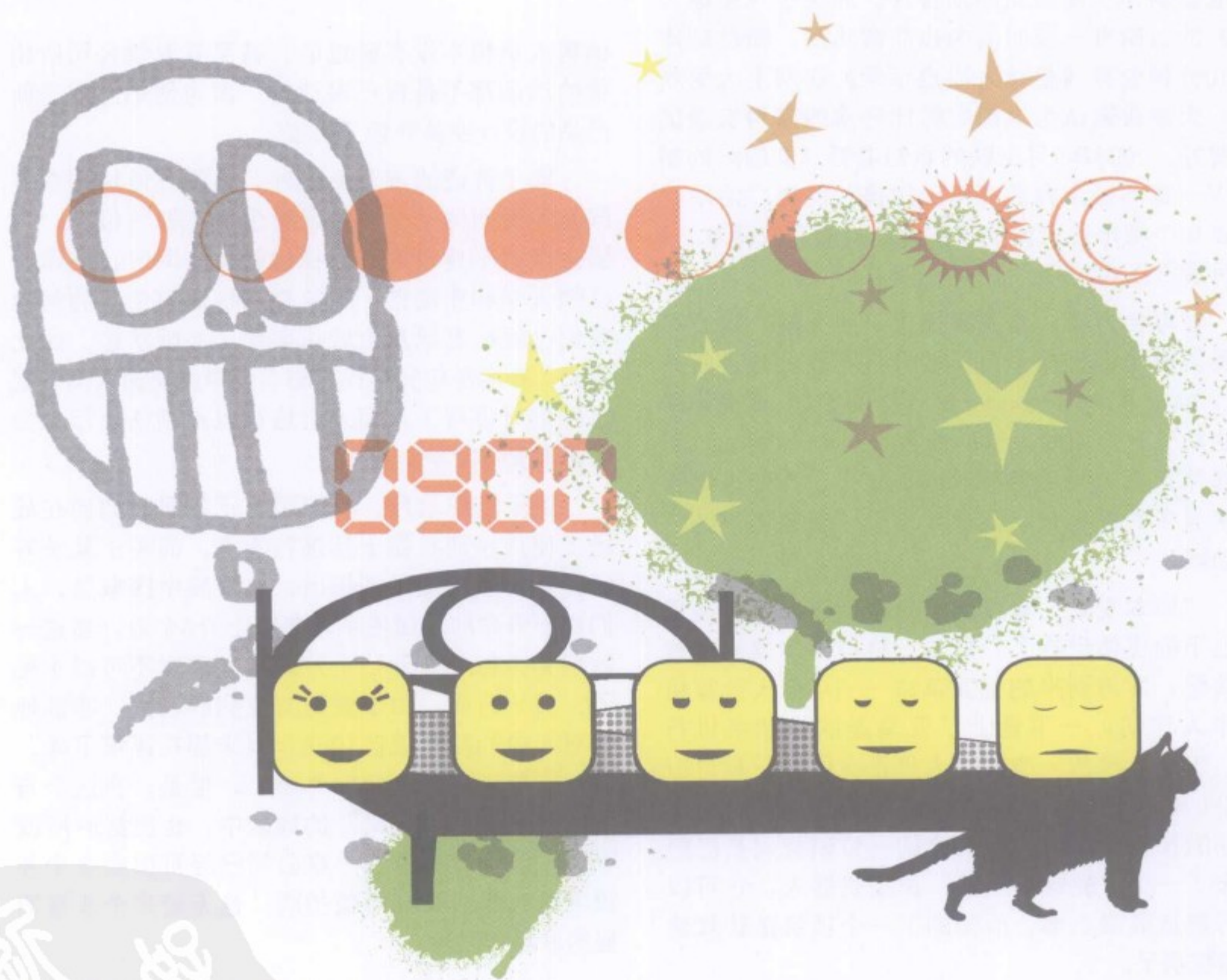
你可以登录 makezine.com/03/nff 了解相关信息。

蒂姆·奥莱理 (tim.oreilly.com)，奥莱理传媒创始人兼CEO，登录 radar.oreilly.com 了解详细信息。

睡觉前 应该做的事

如何调节你的昼夜节律

梅林·曼恩 丹尼·奥布莱恩



新平书局
PDG

每个人都喜欢睡觉，那感觉就像是置身于没有任何压力的虚拟现实之中。但如果你是那种为工作而废寝忘食的一类人，那么你可能更希望睡觉不仅仅只是一种行为，而是应该保证良好的睡眠质量，不是说睡就睡。

现在不能睡，我马上就要完成程序的调试工作了！现在不能睡，我马上就把所有的焊点都检查完了！现在不能睡，我马上就把所有收藏的DVD整理完毕了！要知道这些事情可都是不等人的啊！

当你这个“现在”变成了凌晨5:30的时候，有个声音可能会在你的耳边不断地提醒着你：再不休息的话，你的身体就要罢工了。

恭喜你，你目前的睡眠模式已经和周围的人们完全相反了，你成功改变了自己的睡眠模式，现在可以在你的工作间地板上睡一觉了。

通常情况下，人们认为睡眠模式被打破之后的补救办法是“环绕疗法”或“移相疗法”，而睡眠专家们将此称之为“时间疗法”，这对于那些经常熬夜的夜猫子来说非常适用。而对于普通人来说，就是“与平常相比，可以睡得再晚一些，来看看究竟会发生什么”。

真正要做的是：在你还没有适应下一个睡眠周期之前，尽量保持比平时晚休息两三个小时，然后重新同步自己的睡眠模式。

这大概需要10天的时间。首先，这对你来说是一种大大的解脱，并不需要强迫你去上床睡觉，就好像让你一次吃很多馅饼，然后你就不用再吃东西。

但是根据“生活帮手”栏目进行过的一项主题实验（我们将其称之为“DO'B图表”）表明，“环绕疗法”对于假期来说存在许多有害的方面：时差、无薪假期、还需要应付一些古怪而陌生的环境（如早餐或周围的人们），这可能会影响到人体内荷尔蒙的分泌量，同时并没有任何的“保护措施”。

最终，你会达到一种状态，在下午3点左右睡觉，然后在晚上11点起床，此时整个世界基本上已经没有乐趣可言，不过你的昼夜节律已经设定好了，所以就不用去管什么时候午餐、什么时候日出了。当我们做完了这些之后，我发现自己的体温下降速度非常快，感觉体内的热量好像一下子都从脚趾头溜走了，让我情不自禁地起了一身鸡皮疙瘩。

但是，“环绕疗法”最为糟糕的一个方面是：虽然它是一种改善的方法，但改善的效果并不彻底，这只是一种临时的解决办法而已。你可

以将自己的生物钟与真实世界同步，但如果以后想再通宵熬夜的话，恐怕得做好准备才行。

如果你想把自己的睡眠模式调理清晰，你就需要保持良好的睡眠质量。为此，我们衷心为你推荐威廉·德门的《睡眠孕育希望》，这本书从各个方面为读者们提供了一些非常不错的改善睡眠质量的建议。如果你希望获得一些可以“复制粘贴”的材料，可以登录宝拉·奇夫科维茨的科学睡眠博客（circadiana.blogspot.com）获得。

“如果你想把自己的睡眠模式调理清晰，你就需要保持良好的睡眠质量。”

保持睡眠健康的技巧是：早上多晒晒太阳。太阳是影响人体内荷尔蒙分泌量的直接因素之一，所以在早上多晒太阳可以让你的身体保持一个正确的节奏。如果像黑客们那样躲开“邪恶之星”，那么你会失去“垂直同步”而整夜在床上翻来覆去睡不着。

如果你无法忍受太阳光的照射，你可以自己建立一个光源。虽然热核爆炸的能量对于重新同步你的睡眠模式来说比较微弱，但磁性约束聚变对于睡眠来说可能会有一些干扰作用的，就像奇夫科维茨所说的那样，太阳活动可以用“一块板子上的三四个霓虹灯灯泡、开关、插头和一些电线”来代替，如果你晚上睡得比较晚，同时还想早些醒来的话，可以用它们对着你的脸照射一会儿再入睡。

不要忘了另一种情况：睡觉时避开光源。对于一个计算机爱好者来说，这意味着需要调暗你的电脑屏幕！为了达到这个目的，你可以自己写一个程序来让屏幕的亮度逐渐降低。

对于那些在深夜里创造力旺盛的人们来说，最好早点休息，如晚上9点睡觉，早上4点起床。但对于夜猫子来说，这段时间可能是你一天之中的“黄金时段”。

比较重要的一点是，睡眠模式的调整曲线如同一条地震仪上的正弦曲线。不要弄乱了自己的睡眠周期：如果有天你弄乱了，记得一定要及时调整回来。

了解更多相关知识可以登录丹尼·奥布莱恩的网站（lifehacks.com）以及梅林·曼恩的网站（43folders.com）。

地球上的制作

来自后院的技术报告



购物卡丁车

如果你想提高自己的金工技巧，而碰巧又刚刚买了一个电焊机，同时对机械工程比较感兴趣，那么你可以像**迈克尔·道林**和**诺姆·戴维森**那样，自己动手做一辆购物用的卡丁车吧。

“诺姆早就想做一辆卡丁车了，”道林介绍说，“在弄到这辆西夫韦公司的购物车后，我们发现可以把一个旧割草机上的电机装在购物车上，然后根据自己的想法做一辆购物卡丁车出来。”

“开着这辆购物卡丁车，在商店的过道里速度需要放慢一些，不过买完东西之后就可以飞速离开了。”21岁的戴维森说。

戴维森的父亲为此给他买了一台电焊机、离子切割机、弯管机梁、水平/垂直带锯以及切割金属板材用的剪刀等设备和材料。

加拿大英属哥伦比亚大学的学生们把其他的一些配件收集齐全了，包括从轮椅上拆下的轮

子、从医院升降病床上拆下的液压减震器、旧砂光机上拆下的齿轮和一个塑料方向盘等，然后再加上已有的购物车，可以做一个儿童版本的卡丁车了。在去年夏天的大部分时间里，他们一直在捣鼓这个“大作”。

最终的车型上安装的是一个升级版的发动机，马力从原来的2匹（HP，1HP=735W）升至10匹。“当我们开着它进行测试的时候，在一个拐弯处，由于发动机的转矩太大，这辆卡丁车差点就翻倒了。但是我们并没有因此而转用较低功率的发动机，而是给它安装了一个前轮杆来保持平衡。”道林说。

如果路况良好，不踩到最大油门，这辆卡丁车的速度能达到每小时60km。不过道林和戴维森并没有在加拿大温哥华找到一条用来测试极限速度的长直路段。同时，如果采取油门接触的方法来进行推测的话，这辆车的速度甚至能达到每小时

摄影：迈克尔·道林

110km。

“对于这辆车来说，10匹的发动机实在是太大了，所以你在第一次驾驶它的时候可能会被吓住的。”戴维森说。

这辆购物用的卡丁车可能没有机会来测试它的极限速度了，不过，这帮家伙已经将一个更大的制作项目挪到更大的商店里去进行了。

新的工作间经过了各项改进，包括一台工业车床、两台微型碾磨机、一个4英尺X4英尺的数控路由表、一个更大的带锯和各种型号的铣床。

“我们需要更大的地方来制作更棒的东西，”道林说，“我们想制作一辆真正的卡丁车和沙滩车。”

——肖恩·康纳利

» 了解卡丁车详情可以登录batman.mech.ubc.ca/~mdowling/Go-kart.html查看。

右图上：从一辆儿童购物车上拆下的塑料方向盘。从方向盘旁边的齿轮箱开始，一系列的组件通过焊接轴与方向盘连接起来，从而用方向盘来控制卡丁车的方向。

右图中：传动系统细节，包括滑离合器、扣链齿轮和后轴驱动等。

下图：从医院升降病床上拆下的液压减震器和从轮椅上拆下的轮子。





上帝之声

创新工程通常是一个反复提炼和测试的过程。而对于**纳尔逊·帕斯**来说，这意味着打造更庞大的音响系统，然后在合适的地方进行更为雄壮的现场测试。

在他最近的一次改装中，帕斯所制作的音响的低音甚至超出了人类的听觉范围。低音区由一对被称为“厄尔O形管”的超重低音箱控制，其形状类似于早年间大学生们钟爱的水管，并因此而得名。

“厄尔O形管”的声音表现主要源自于一对10英尺高的圆管，它们是从一段直径为24英寸常用于浇注混凝土支柱的管材上切割下来的。相对于直径为21英寸的低音扬声器来说，这些圆管看起来更像是一对风琴管。在一个聚会上，帕斯和他的伙伴对这些功率高达800W的顶级低音扬声器的音色进行了现场测试，得出的结论还是比较满意的。

然后，这套音响系统又接到了另一组频率高于50Hz的“克莱因扬声器”上（Klein Horns，因其形状类似于克莱因瓶而得名，klein在德语中是“小”的意思）。克莱因扬声器拥有巨大的木质

箱体，按照“指数曲线形扬声器”规则，箱体体积越大，对声压的控制就越好，在听觉上就能获得更为优秀的音质和音量。对于“厄尔O形管”来说，扬声器的尺寸要取决于音响的最低频率，一般为低调波长的1/4或9/4英尺对30Hz的频率区。

完成该音响系统还需要一对带状高音单元和一个将声音扩展到6声道扬声器上的分频网络。大功告成后的音响系统所发出的声音可以覆盖整个声音频谱（可以更低），甚至达到让人疯狂的境界。

——保罗·斯宾拉德

» 帕斯DIY网: passdiy.com

加油，喷气式卡丁车！

在美国俄勒冈州的小镇黎巴嫩，你可能会看到**理查德·弗拉纳根**开着他那辆自制的喷气式卡丁车在空旷的农场中疾驰的身影。即便你看不到他，你也绝对会听到那辆车的声音。

这位57岁的机械师开着那辆长7英尺、宽3½英尺的汽车，速度能达到每小时60英里，他可以让汽车发出很大的火焰和声音。“人们经常会从屋子里走出来观看，”弗拉纳根说，“尤其是晚上，它经常会把邻居们吵醒。”

在他的眼里，喷气式卡丁车的制造并不是我们想象中的那样难。他首先会选一个旧的汽车涡轮增压器，它一般用于为传统发动机压缩空气，同样也可以用来将燃料与空气的混合物进行压缩后推进喷气式卡丁车的燃烧室。

随后，弗拉纳根买了一些从废弃汽车和18轮柴油卡车上拆下来的增压涡轮，然后再装上车轴、球轴承和自行焊接的燃烧室。他现在还有75个增压涡轮用来满足以后的使用。

为了保证一切顺利进行，他还制作了一个电子油门控制器，上面的传感器可以捕捉到排气温度、转速和燃油量。此外，一个汽车电池和电源转换器可以为汽车进行供电，而安装在车轮上的自行车轮胎能让其在崎岖的地形上滑行。

最近，他在eBay上卖出了三辆喷气式卡丁车，弗拉纳根希望可以为那些志同道合的司机们制作更多的座驾。谁不想要一辆设计时速为200英里并且燃料可以是汽油、柴油或者油漆稀释剂的汽车呢？全部下来只需1500美元。

“市场的需求量是非常大的，”他说，“每个人都想要一辆属于自己的喷气式卡丁车。”

——鲍勃·帕克斯



感恩之曲

在20世纪90年代后期的时候，贝司手**伊斯拉·达利**以1000美元以下的价位还买不到一把低音表现优秀的贝司，于是他决定自己做一把。当时他刚好是一家五金店的员工，他先用塑料桶和扫把进行了试验。他还尝试了其他的一些可以充当谐振器的容器，最终选定了摩托车用的油缸。

它们是“我所想到的最棒的选择，拥有不同的形状和大小。”他说。

在接下来的3个月里，达利参加了不少学习班，分别对木工、焊工、铣削和电子产品等方面进行了系统的学习。他所制作的第一件乐器就是用一辆古兹摩托车（译者注：Guzzi是意大利著名摩托车品牌）的油缸和废木材制成的一把弗兰克贝司。

接着他又用两个油缸做了一把贝司，名为“维纳斯摩托”，这次使用了胜利摩托和哈雷摩托的油缸。

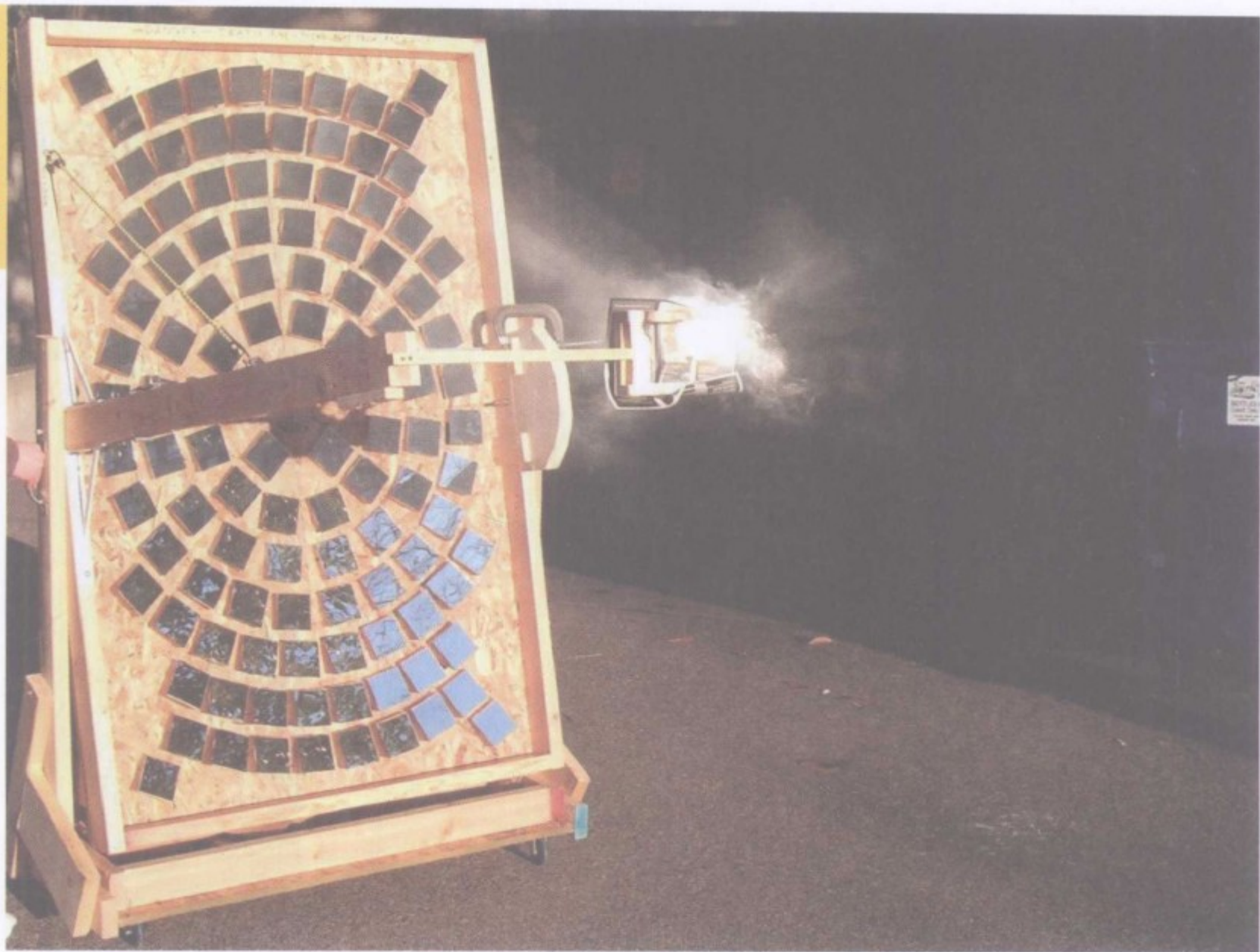
他把自己制作的第三把贝司“极限低音”卖给木盒乐团的亚历克斯·柯特。这把贝司的制作用了一年时间，上面采用了可调节的玻璃纤维。自此之后，达利开始对自己制作的贝司进行比较花哨的细节装饰，如使用哈雷叉套、银元和闪烁的侧灯等。贝司在他手里变成了一个混合体——有纯声版的，也有电子版的，同时它们比传统的贝司都要小。

当摩托车车手们对他的这种将经典摩托车配件改装成乐器的举动有所异议的时候，他认为：“这并没有对摩托车造成任何的损坏，它们都完好如初，如果需要的话，可以重新放回到摩托车上使用。”

——菲利普·托伦



» 了解详情可登录：wrecknroll.com



太阳能死亡射线

在短短几分钟之内一块蛋糕就被烤焦了，一个游戏板也被烤得燃烧起来，一张理查德·西蒙斯的视频光盘被融化成一个塑料球……这些基于科学依据的现象看起来要比莱特曼的特技滑稽许多。《太阳能死亡射线》的读者们可以举出任何一个物体的例子，而26岁的研究生刘易斯·吉尔施正准备把物体放到由112块太阳能聚光镜组成、中心温度高达千度的设备之中。

该设备的亮点应该就上面比较有趣的关于“后射线”的记录，读起来和模拟实验笔记差不多，但这是吉尔施制作“死亡射线”时的一些细节（在最新的一集《流言终结者》中，主持人试图制作一个集中器，但却无法将那些镜子进行对焦）（译者注：《流言终结者》是美国的一个科普电视节目，在探索频道播出。由特效专家 Adam Savage 和 Jamie Hyneman 主持，他们利用自身的专业和技巧，针对各种广为流传的谣言和都市传奇进行实验）。

吉尔施在美国华盛顿大学学习等离子体航天器推进技术，目前正在使用Matlab可视化语言编写相关的程序（Matlab是一种用于算法开发、数据可

视化、数据分析以及数值计算的高级技术计算语言和交互式环境。相对于使用传统的编程语言来说，使用Matlab可以更快地解决技术计算问题，译者注）。镜子彼此相差 0.5° ，安装在4英尺×6英尺大的板子上，用以将光线集中起来。而吉尔施目前正在编写的软件可以实现这一点，他为每一面镜子制作了一个小的木质底座，用安装有板载量角器的复合式斜切锯对底座进行快速加工，让其保持在一个合适的角度上。这些底座被安装在背板的同心圆上，一共有8圈，然后用乳胶将尺寸为 $3\frac{1}{2}$ 英寸的镜子黏在上面。

另一种经过改进的死亡射线正在计划之中，它通过一个太阳轨迹跟踪器和电机来对镜子进行自动控制实现对焦。这听起来好像是一个大规模的杀伤性武器，可能并不适合在波兰使用。“我已经把不少我想烧掉的东西都准备好了，”吉尔施说，“但是貌似天公不作美，太阳到现在还藏在云的后面，偶尔透出来的阳光根本不够用。”

——鲍勃·帕克斯

» 了解“太阳能死亡射线”可登录：solardeathray.com



时间不等人

身上包裹着褐色的粗毛毯，还有两个灰色的橡胶轮，这就是美国麻省理工学院媒体实验室的**高丽·南达**所发明的移动闹钟——逃跑精灵（Clocky）。它看起来就像个宠物，但制作这个可爱的东西的主要目的是为了能在早晨叫你起床。

“逃跑精灵”的工作情景是这样的：当闹钟响起时，你可能还正在打盹，“逃跑精灵”会在桌上滚来滚去找到一个用以藏身的地方。几分钟后，它会再次响起，而你则不得不爬起来去找它，然后关掉这个“该死”的闹钟，而这个时候你已经被它闹起床了，应该不会再睡去了。

“逃跑精灵”的动作完全是随机的，其内部的计算机程序会让它向不同的方向移动。25岁的南达介绍说：“我们的设想是它每天都会找到一个新的地方来‘休息’，和使用者玩起捉迷藏的游戏，而贪睡者必须起床才可能关掉它。”

“逃跑精灵”上所安装的轮子是从媒体实验室里的一个陈旧的乐高玩具上拆下来的（乐高玩具是世界上赫赫有名的玩具品牌，其销量始终位于世界十大玩具之列。乐高积木玩具曾经伴随无

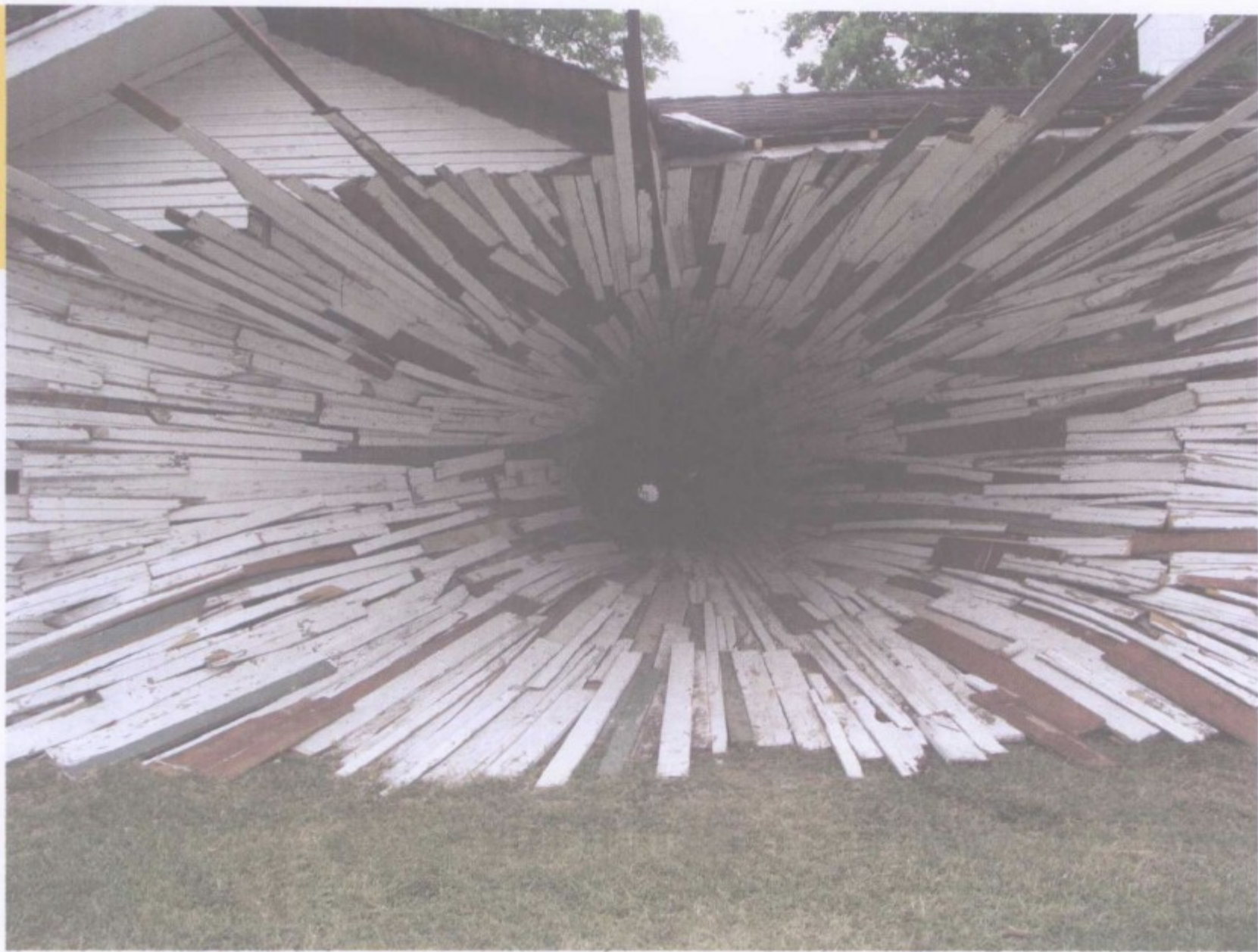
数孩子的成长。在孩子和家长的心目中，乐高代表的是快乐，是无限的想象，是创意的未来。译者注），而它身上的毛毯则是从南达家里用来盖录音机的毛毯上裁下来的。“当我开始做这个闹钟的时候，我觉得应该让‘逃跑精灵’看起来像是一个让你又爱又恨的小宠物那样，而不会给你带来任何压力，或者让你感到厌烦。”南达说。

这个让人“又爱又恨的小宠物”在美国掀起了一场“逃跑精灵”的潮流，而南达最近还接受了《今日秀》的采访，并且在《早安美国》栏目中演示了如何在床上使用“逃跑精灵”。

南达在录制节目前是否会担心起不来而迟到呢？她身边的“逃跑精灵”是否会让她抓狂呢？

——迈克尔·夏皮罗

» 了解更多“逃跑精灵”的相关信息请登录：www.clocky.net



房子之洞

美好的事物也终有结束的一天，但并不是所有的结束都是美好的。当美国休斯顿艺术联盟把一些即将拆掉的房子留给两位当地艺术家进行自由创作时，他们抓住了这个机会，把这栋房子打造成了一件巨大的艺术品。

他们的成果名为“反向”，有一个类似于虫洞的裂缝出现在房子的一侧。这看起来像是在进行时间旅行时出了某个错误，但当地可不是地心引力怪异的地区，所以这件艺术品着实吸引了不少路人的目光。

来自休斯顿的雕塑家**丹·哈维尔**和**迪安·鲁克**是这个巨型雕塑的作者，他们把这栋老房子上的那些已经掉漆的木板和内部一些相对新潮的木板按照向内的螺旋方向连接起来。最终形成的洞的入口直径为8英尺，而另一端连接其他房子的出口直径为2英尺。

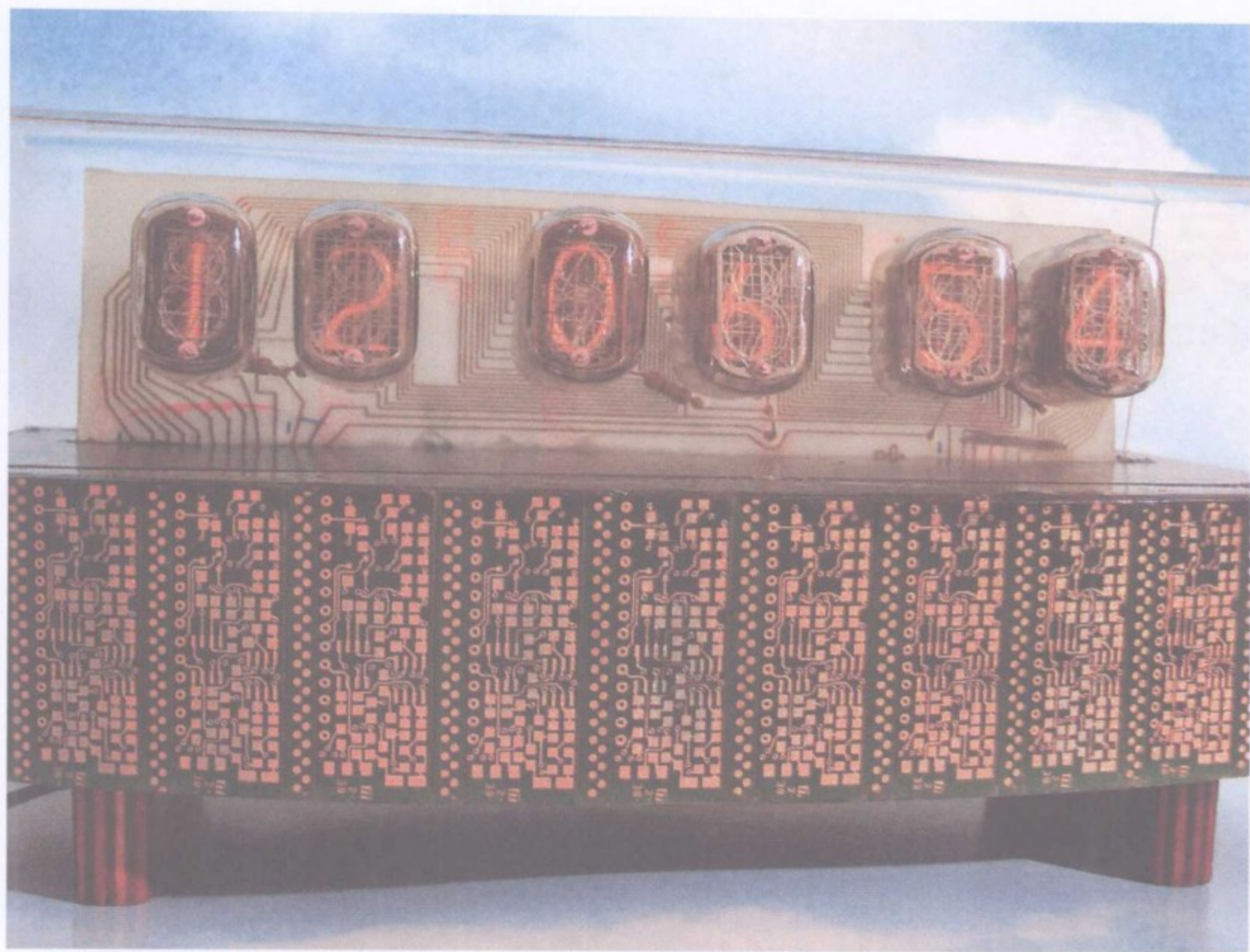
是什么驱使这两位艺术家用大量的木板、钉子和300个小时的时间来制作这个临时的建筑呢？

“许多艺术形式是用建筑语言表达出来的，这个项目可以让人们看到建筑与空间之间的联系。我

们把这栋房子当作是一个大大的、可供进行雕琢的对象，而不是一个小的容器，”哈维尔说，“我们也非常喜欢创造一种坚固的几何建筑形式，并借此反应出来一些流畅和有机的特点。”

“反向”于2005年6月完工。“该项目的一个关键部分是如何对房子进行拆解，”作者说，“临时、短暂等特点让人们在看到这栋建筑时会有不一样的感受，从而给他们留下深刻的印象，而不只是蒙特罗斯大道旁的背景。‘反向’为艺术联盟的过去和将来喝彩，附近马上就要开始修建新的工作室和教学楼了！”

——吉尔·巴特勒



数码管模式

安德鲁·阿盖尔是一位家具制作者，多年来，他经常为客户制作钟表，最近他发现在eBay上能够非常容易地买到数码管。这些古老的霓虹灯管在20世纪70年代时被LED全面取代，但随着人们对乙烯基塑料和打字机越来越怀念，数码管也开始逐渐回到人们的视线之中。

像其他电子爱好者一样，阿盖尔把这些管子做成了闪光的纪念品——时钟。“我喜欢回收一些破旧电脑中的零部件，”他说，“以往技术的复杂性和美感正在消失殆尽，通过这种方式，或许还可以多多少少地保留一些曾经的影子。”

阿盖尔所做的时钟上的主板是从朋友和家人们给他的一堆废品中找出来的，而适配卡则来自各种高科技废品。底座上用的木头是从当地的一家地板厂弄来的，他把数码管安装在一大块拥有4亿岁历史的珊瑚（是阿盖尔在哈得逊湾的海岸上采集到的）之中。更具创新意义的是，他可以用无线方式发送文字（包括股票价格、温度、日期等信息）到时钟，然后将其显示出来。

当被问到其他一些可能的变化时，阿盖尔

表示，他曾试图用一些“古怪的俄罗斯字母和数字来显示时间，这样可能会更加有趣”。此外，他还希望在时钟上面增加一个盖革计数器（译者注：用来探测放射能量的仪器）来测量放射能量的大小。

随着喜爱数码管的人越来越多，网上也出现了很多数码管电路图，相关的产品也如雨后春笋般涌现出来。数码管的尺寸一应俱全，甚至还有定制的时钟和手表。尽管如此，阿盖尔说：“它们还是比不上自己亲手制造的霓虹灯中所发出的那种温暖的橙色光芒。”

——阿尔温·奥莱理

» 了解更多“数码管”的相关信息请登录：glowingtech.com

获得 另一个人生

《第二人生》中的虚拟制作者

自从网络游戏发明以来，人们越来越喜欢打破游戏自身的一些限制。但没有人会认为那些破坏规则的人是创新者，他们通常会被赋予作弊者、玩家杀手、“痛宰者”和臭番茄等各种恶名。直到在纯游戏状态下，玩家们已经无法再和游戏设计者相互隔开时，他们就会成为游戏的设计者。

《第二人生》(secondlife.com) 这款大规模、在线、多人的网络游戏目前拥有千万名用户。《第二人生》已经不再是传统的大规模多人在线游戏，它更像是一个“开发平台”，开发什么呢？答案就是让任何人实现任何梦想的平台。

《第二人生》中集成了一个平面设计引擎，每一个玩家都可以使用（你可以在一个“沙箱”中随意练习）。在你制作了一些可供其他玩家使用的物品后，比如一栋漂亮的教堂、一座商场、一个赌场或是一个酒吧等，这项收益使你可以支付租金或者购买虚拟房产。这也正是《第二人生》的所有者赚钱的渠道，他们使用与现实世界相同的房产税政策。

大部分《第二人生》的玩家只是在当地简单地逛一逛，或许会买一些虚拟的衣服、玩具、一些公益活动的门票等，然而游戏中的那些推动者和摇动者就是制作这些东西的人。

你可能会称他们是游戏特许开发商、个人用户、创意一流的黑客、宅男、喜好扮演体育明星的玩家、沙龙达人、未成年名流、文化产业企业家等。

他们就像是三维世界中的博主。我在这里用了不少同义词，现在让我们切入正题吧，《第二人生》对用户创新力的关注程度超过了以往所有的网络游戏。

如今所出现的一些问题大多都是经济方面的。在《第二人生》中所出现的虚拟物品的知识产权并不属于游戏本身，而是属于制作者的，所以制作者可以对其进行销售。当然，在游戏中要用虚拟货币进行交易，但可将其兑换成真实的货币。《第二人生》中的虚拟货币“林登元”(Linden dollars) 在eBay或游戏开放市场



虚拟命运之轮：《第二人生》玩家钱德拉·佩吉在游戏中制作并销售虚构车辆（如上图中的“一体式自行车”，她可以把销售得来的“林登元”换成现实货币）。

(gamingopenmarket.com) 上可以被迅速兑换成美元，1000林登元可兑换4美元左右。

游戏币和真实货币进行兑换已经不是什么新鲜事了，在《无尽任务》、《创世纪》、《无法无天网游版》、《天堂》、《亚瑟王宫殿》以及其他的一些游戏中都出现过，但在《第二人生》中，从某种意义上讲，是制作者在设计 and 制造属于自己的生意。他们从《第二人生》网站上所学到的技能类似于真正的三维产品设计，比如大男孩所使用的CATIA、formZ、SolidWorks等物品，都是借助计算机辅助设计与制造技术来实现的。

所以这种模式看起来真的很棒，甚至可能就是大势所趋，虚拟物品的制作有可能会冲破游戏的限制而对真实世界中的物品形成影响。我们所谈的并不是达斯·维达(Darth Vader：即黑武士，是电影《星球大战》里最重要的角色之一，所使用的武器名为“光剑”，译者注) 玩偶上的光剑的附属授权，而是在高度虚幻的世界中（比如有100万人生活在其中）那些自主创造的物品。

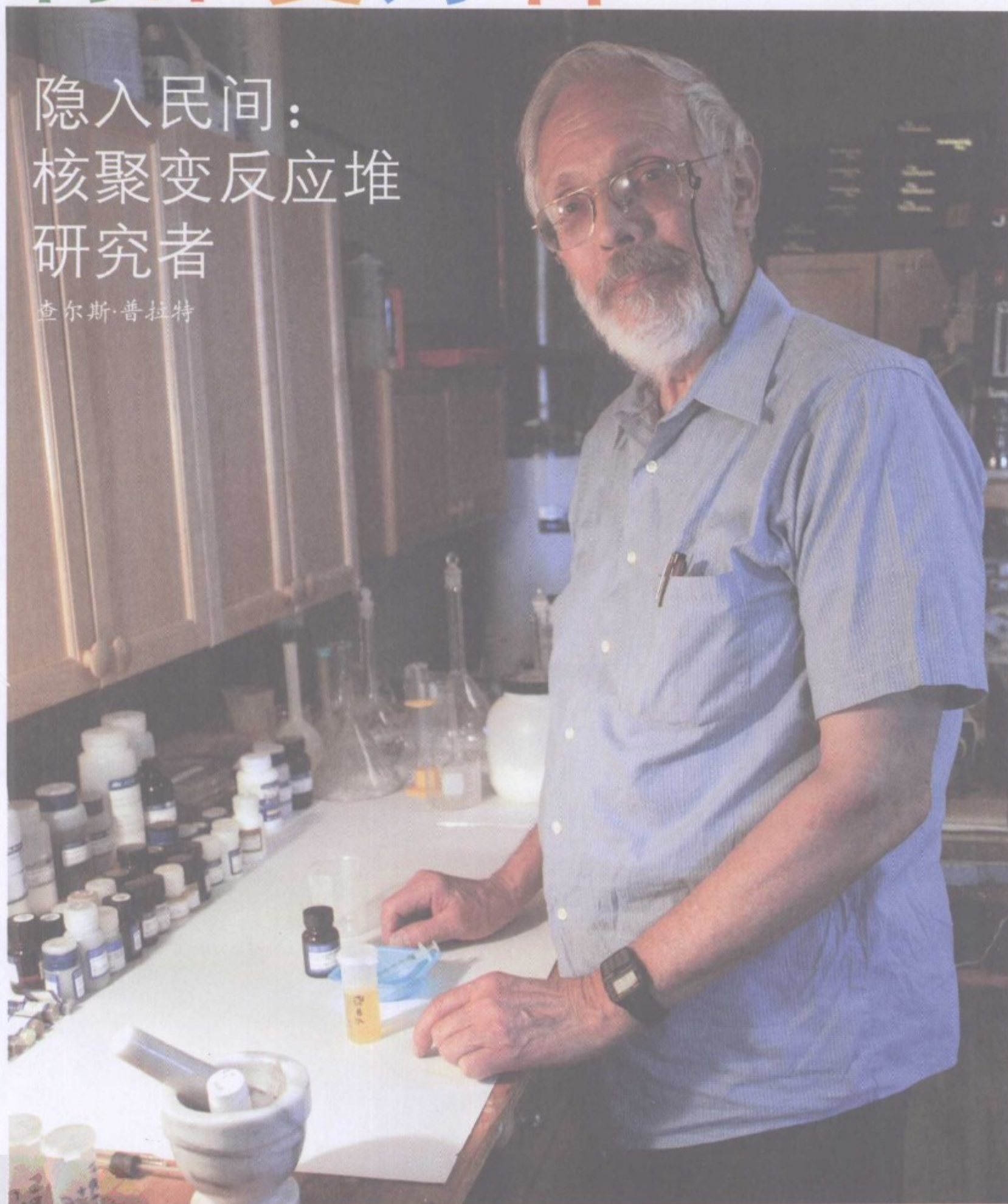
然后呢？我们会去玩吗？还是仅仅看看而已呢？

布鲁斯·斯特林(bruce@well.com)是一位科幻小说作家、兼职的设计学教授。

制作爱好者

隐入民间： 核聚变反应堆 研究者

查尔斯·普拉特



“小心狗屎！”当我走到埃德·斯托姆斯的扫描隧道电子显微镜后边时，他这样警告我。这台实验室硬件从捷克进口，外表光滑，是目前最先进的仪器。它几乎占据了整间娱乐室，而这里原来摆着的是一张乒乓球桌。虽然我没看见什么狗屎，但是我得在家具堆和橡胶垫间摸索着前进。埃德的妻子卡罗尔把橡胶垫垫在这台仪器底下，以防机器弄坏拼花地板。



在斯托姆斯进行低能核反应的地下车库里，老旧的苹果机承担着数据采集、聚变单元余热监控等一系列繁重工作。背景处是一张化学工作台（见图左）与真空沉积设备（见图右远处）。聚变反应单元是在尾端的凹室内完成的。

斯托姆斯虽然没有太多幽默感，不过他也有一种轻松风格，靠的就是冷不防幽你一默。在他十多年来的退休生涯中，他依然在自己的家中工作。他有着无穷的野心和无限的耐心，他努力理解并试图控制一种鲜为人知的现象，那就是“低能核反应”。这台电子显微镜是他最新的家当，是从芝加哥一家小型投资公司处借来的。这家公司的希望是，斯托姆斯能够在他的独立研究计划中取得关键性的突破。

其中的风险难以估量。假如低能核反应“切实存在并且可以加以利用的话，那么它可以帮助我们解除对各类碳基燃料的依赖。石油将在大多数应用场合中逐步淘汰，汽车上、家庭里的各种输电线路将在很大程度上消失。飞机也将拥有自己的独立核动力单元，能够持续发电数十年，几乎不需要花费成本去维护。同时，虽然炸弹或核电站发生的裂变、聚变反应具有显著危险性，但是低能核反应却没有什么危害。此外，低能核反应不会排放二氧化碳等化学污染物，还有助于减轻全球变暖的温室效应。

听起来不可思议吧？当然，这种带有抒情色彩的科学幻想似乎让人不安地回忆起20世纪50年代展现在《大众机械》杂志封面上“未来主义”的愿景，又或者是分类广告上登出的能够让你“1加仑汽油跑100英里”的神秘添加剂。由于“低能核反应”很难依照可靠的理论依据来进行重复实验，因此许多怀疑论者将这个领域都斥为“病态科学”。

不过从长远来看，埃德·斯托姆斯并不符合一个“狂想发明家”的典型模式。他职业生涯的大部分时间都是在美国洛斯阿拉莫斯国家实验室里度过，这家实验室堪称是世界上声望最高的科研环境之一。他进入实验室的时候拥有放射化学学位，他接到的第一个任务是设计和制造一台质谱分析仪；质谱分析仪是一种用来衡量气态元素存在性的仪器，精密度极高。他参与了SP-100项目，这个计划旨在建造一个用于太空发电的核反应堆。他还在“漫游者”项目中起到了重要作用，这个计划旨在开发一种基于核动力的火箭发动机系统。这一项目在

美国内华达州测试时达到了设计要求。“我们的反应器其中一端装有液态氢，另一端装有气态氢，温度大概在2500K，”斯托姆斯回忆说，“它产生的比冲量和推力都是不可限量的。它可以毫不费力地把100吨重的东西送到月球上去。不过，尼克松终止了这个项目——因为他需要资金去轰炸越南。”

在洛斯阿拉莫斯国家实验室任职期间，斯托姆斯最后的也是决定性的阶段始于1989年。那一年，斯坦利·庞斯和马丁·弗莱施曼宣布他们发现了“冷核聚变”。为此，国家实验室决定开始一项重大尝试，那就是期望复制这一实验现象。约有100名科学家参与了实验，仅有3个人获得了成功，斯托姆斯就是其中之一。他在一年的时间里完成了250个单独实验，他进行了无数次的余热测算，并且13次检测到了放射性副产物氙。这使得他万分笃定地相信，尽管这种效应的形成机制尚难以掌握，但它无疑是真实存在的。

“独立实验人员还有很大的发展空间。”

其他研究人员之所以失败，是因为他们缺乏斯托姆斯这般屡败屡战的坚强意志，又或者只是因为他们不幸选错了金属电极——后来证明这是至关重要的一大因素。于是，庞斯和弗莱施曼广遭质疑，洛斯阿拉莫斯国家实验室跟其他传统科研机构一样，也几乎都不再提及冷核聚变这件事。

1991年，斯托姆斯提前退休，并退隐到新墨西哥州一片尚未开化的山区里。在这里，他与妻子奋斗了两年时间，在松树与桧树林间建成了一个美丽家园。随后，他又重新投入到自己的研究中去。如今，他已成为低能核反应国际研究网络中的核心人物。这些研究人员之间独立自由，大多游离在主流科学之外，并把自



己的研究成果发布在网站 (lenr-canr.org) 上，斯托姆斯正是这家网站的科学编辑。随着日积月累，他们已经收集了很多的有力证据，证明核聚变反应有可能乃至确实能够在中等温度下进行；同时，反应中使用的设备体积小、价格便宜、安全，甚至可以在厨房餐桌上完成。

斯托姆斯拿起一块不到1英寸长的金属钯圆片，然后把它放进电子显微镜的观察室内。抽气泵将室内的空气抽空后，金属钯的图像就显示在视频监视器上。它看起来坑坑洼洼，凹凸不平，就像是月球表面景观一般。

“我们现在知道，这种核反应的发生是以‘微畴’为单位的，”他一边指着图像中的小光点一边说道，“我们可测量到的热量总数，跟你在表面造出的‘微畴’数量有关。能量密度是 $1000\text{kW}/\text{cm}^3$ 。大多数的采样区域都会完全死掉，但是假如你集中在某个部分的话，就会使它保持活跃。表面以下几个微米的地方，能量密度是 $100\text{kW}/\text{cm}^3$ 。”

他说话的语气平淡无味，满是学究气，不过偶尔也会略带自嘲地笑一笑。“它产生的能量密度比任何一种核武器都要高。”假如他的说法是正确的，那么唯一保证“低能核反应”具有安全性之处，就是这些反应是发生在“微畴”上的，不会像普通的核反应那样产生中子辐射并引发连锁反应。

他关掉了这台价值17.5万美元的电子显微镜，然后跟我一道走出门去。我们走过了一片铺面的地区，那里有蜂鸟从供料器里饮水，俯瞰着圣菲县的壮美景观。在县城以外的远处，斯托姆斯用手指着一条细细的白线。他认出那就是洛斯阿拉莫斯附近山坡上的帐篷，这片地区是核废料的临时存放地，由立起来的帐篷加以遮盖。尽管环保分子和政治家对核废料的处置方法仍存争议，但是此处“临时”储存地却在不断扩大。由于低能核反应极少产生放射性副产品，因此斯托姆斯表示，他们不仅解决了能源问题，而且连核废料的处理问题也一并解决了。

我们走进他家的另一间大厅，然后沿着一个红色的钢制螺旋楼梯走下去，通向一处嵌入山腹的车库。车库里还放着一些木工工具，

像是圆盘锯、带锯之类的，偶尔用来进行房屋施工等工作。不过，车库大部分空间已经改造成了实验室。其中一堵煤渣砖墙前面摆着化学工作台，对面的简易工作台上陈列着一排给人印象深刻的真空设备。各台计算机与热量表相连，正在进行数据采集工作。

斯托姆斯向我展示了一个手工组装的电解槽，看过电解水实验的高中学生应该都很眼熟，把阴阳两个电极浸入水中后通上电流，水就会电解成氢气和氧气。马丁·弗莱施曼的想法是，把电极材料替换成贵金属钯，然后把电极浸入氧化氘（俗称“重水”）里去。虽然氧化氘这个名字听起来充满怪异感，但是它其实跟我们日常使用的水密切相关，是水的一种同位化合物。“氘”是“氢”的奇特名称之一，氘原子比普通氢原子要多一个中子。弗莱施曼要做的，就是将氘原子挤入金属钯的晶格结构内。按照弗莱施曼的理论，当氘原子达到足够的密度后，就会发生核聚变反应。聚变可以释放出热量，这些热量可以用来发电。

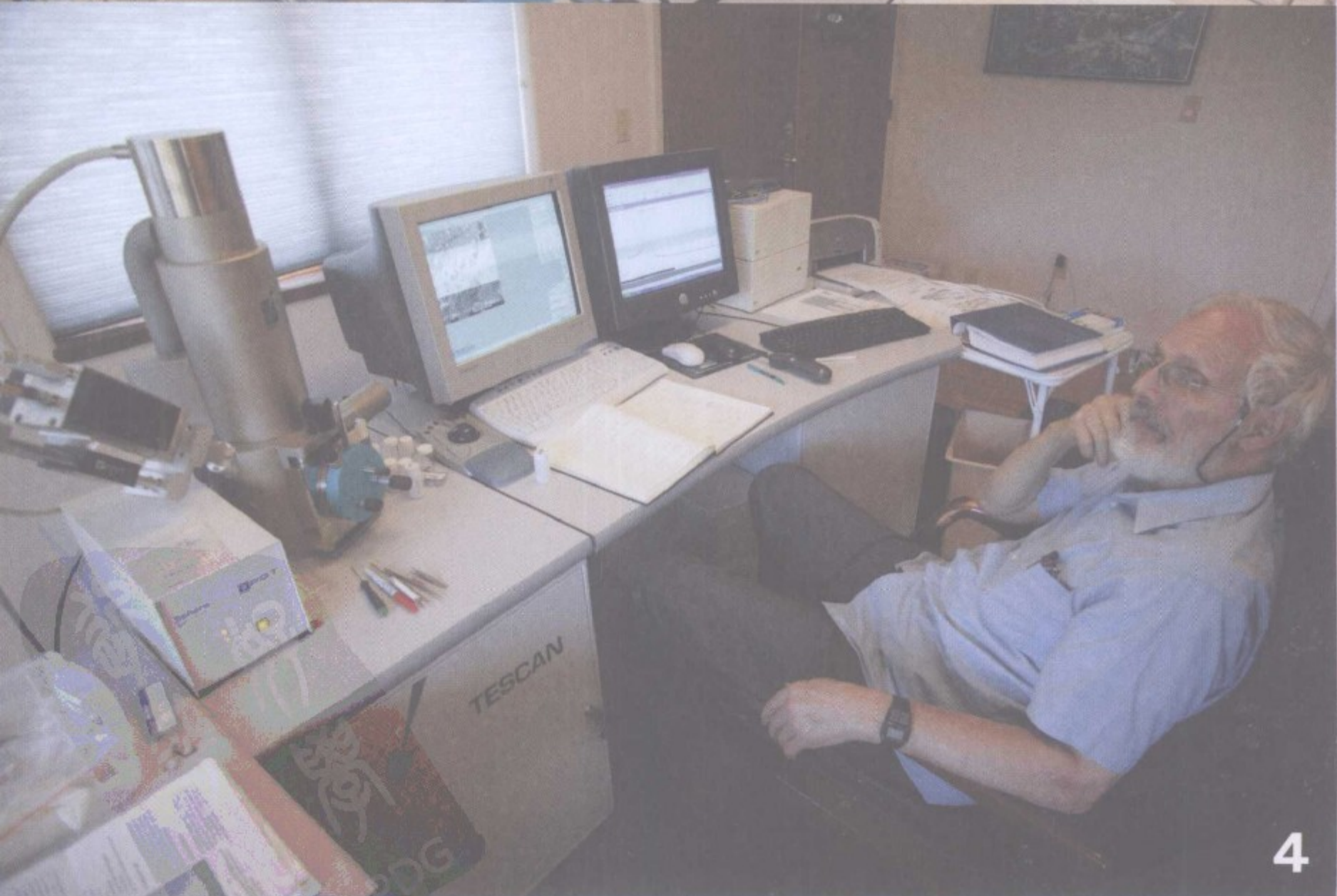
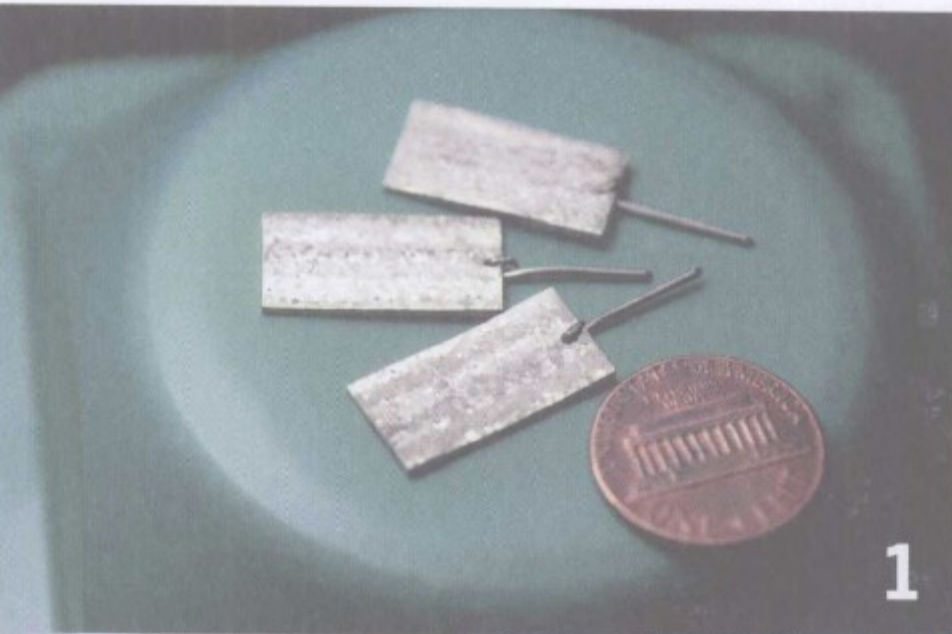
根据传统的核物理学理论，这种现象是不可能发生的。原子核之间存在强烈的排斥力，必须提供大量的能量去克服这种斥力才可能实现融合。低能核反应的拥护者则提出，庞斯-弗莱施曼实验中营造了一种独特环境，这可能改变核裂变反应的传统规则。经观察员统计，已有共计92个相互独立的实验团队先后证实了这种现象，但是热核聚变的支持者仍坚持认为，这种实验的所谓结果其实是种“实验误差”。

家中的电子显微镜：

埃德蒙·斯托姆斯，前洛斯阿拉莫斯实验室科研人员，目前致力于研究激发冷核聚变的可靠方式。

1. 准备钯金属圆片（斯托姆斯实验中用来当作阴极）用于观测；
2. 将钯金属圆片放在埃德·斯托姆斯扫描隧道电子显微镜的真空室内；
3. 显微镜呈现出金属钯表面的“微畴”；
4. 斯托姆斯坐在显微镜旁。在他闲居山林时，这里摆着的是一张乒乓球台。





即使已经年届74岁，他还是没有任何退缩的迹象——因为他觉得自己没有选择。他这样说道：“一旦你发现这是真实的，你就不能后退。你的诚信和良心不允许你后退。”

起初，人们认为这种现象的不确定性和不可控性来源于金属钷中的杂质。斯托姆斯回忆说：“人们分析了钷的表面元素，发现了来自阳极电极的铂元素、来自玻璃的硅元素、来自派热克斯玻璃的硼元素以及锂、锌、铜、银等其他元素。”不过，随后的研究表明，杂质实际上是不可缺少的。斯托姆斯解释说：“如果钷是绝对纯净的，那么这个实验就不可能成功了。我们现在认为，当杂质组合达到特定的比例时，就会出现这样的现象。我曾经亲眼见过。在我第一次碰上这样的情况时，它一下子就启动了。根本来不及反应。”

他认为，发生低能核反应的“微畴”是最常见的。微畴指的是一种金属与另一种金属发生沉积的薄膜区域。他使用了一种贵金属沉积系统来启动这种反应。他解释道：“我通过给钷金属丝施加低电压、通以高电流来使它汽化。假如你控制温度足够热的话，它就会不经熔化而直接蒸发。在真空中，你可以很容易让金属发生沉积。也有人通过电解沉积（电镀）的方法来实现，不过气相沉积法比较纯净一些。你可以通过调整沉积环境或电镀条件来获得不同的几何特性，不同的形态特征，不同的尺寸大小。我要做的事情就是分类整理这些情况，然后确定什么样的放射性材料可以产生独一无二的反应条件。”

斯托姆斯的身份是实验主义者，而不是理论家，因此他没有想要解释为什么会发生这样的现象。他只是简单地每次改变一些变量来获

得不同的组合，并希望其中某种实验条件可以获得可靠的反应结果。

这种反复尝试、不断试错的思路，就跟爱迪生努力改进白炽灯灯丝的做法如出一辙。同样，这也和科学家努力发现高温超导体（所谓高温超导体，是指常温下表现出绝缘体的特性，但在特定温度下表现出零电阻的导电特性，例如某些陶瓷化合物）的过程相媲美。迄今为止，还没有人能够准确地解释，为什么这些材料能够表现出这样的特性。事实上，根据传统理论，他们应该完全没有理由继续研究这个领域。

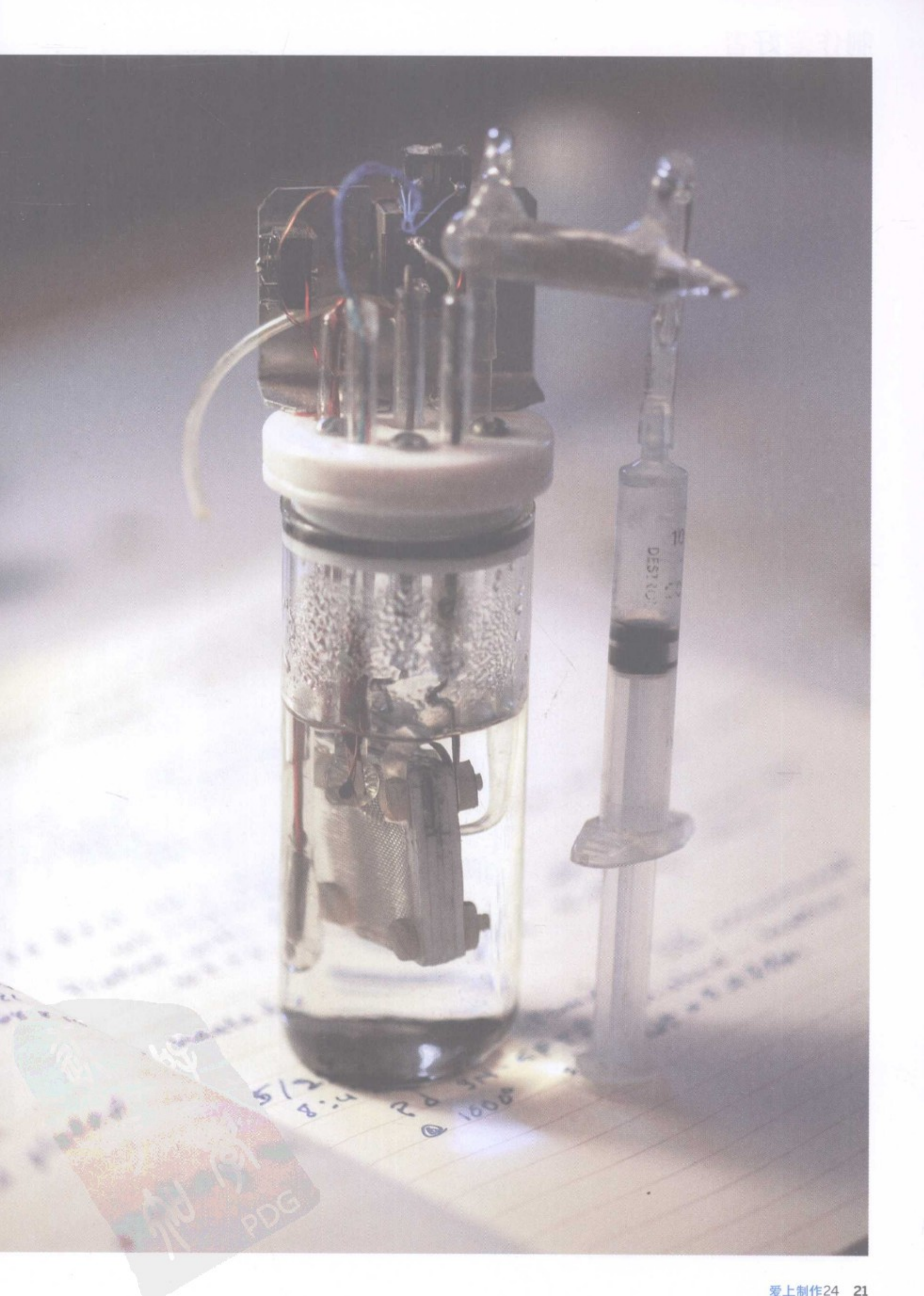
低能核反应的问题不仅在于难以进行重复实验，还在于难以检测到实验结果。日本研究员水野忠彦声称，他曾发现一个单元产生了100W的热量，并持续了数天的时间。不过，这样的报告十分少见，更具有代表性的普遍结果只有50mW的水平。由于实验人员需要在实验单元输出电力功率之前先输入电力功率，因此他们必须要实现功率输入与功率输出之间差异的精确测量。与此同时，他们还必须消除各种误差来源，例如环境因素、普通化学反应产生的热量干扰等。

这个实验的第一个步骤，就是把低能核反应单元放进一个称为“热量计”的绝缘容器里。这种容器能够保护实验单元免受外界温度波动的影响，并且保证容器内产生的热量能够得到精确测量。斯托姆斯耸了耸肩说：“谁都可以造一个热量计出来。其实呢，波特兰州立大学有个叫约翰·达什的人，他就在教高中学生怎么造一个用来做冷核聚变实验的热量计。”

斯托姆斯也在低能核反应网站上提供了制造热量计的分步指南。这当然是没什么特别

测试单元：在这种典型的电解槽中，金属滤网结构是使用金属钷制成的阳极。加上玻璃罩的加热器为系统提供大小已知的热量，而加上玻璃罩的热敏电阻则用来检测系统的温度。





的，因为在斯托姆斯的一生中，他早开始尝试自己制造各种科研设备。他读高中的时候，就自己造了一个盖格计数器。他不仅把电子元件焊接到电路板上，还学会了玻璃吹制工艺——这帮助他制出了自己的检测管。你以为仅仅是这样而已吗？不，这还没完。他还在管内创造出一定程度的真空环境，为此他自制了一台汞汽扩散泵。

正是这样的精神激励着他，直到如今他还在使用机器制造自己的金属部件，完成自己的计算机程序编制。他坚信，只要有意愿付出同样的努力，其他人也完全能够在这—领域中做出自己的贡献。“独立实验人员还有很大的发展空间。在美国，我就可以随便说出六七个人正在做跟我一样的事情，还没有取得成功。我也常收到学生发来的电子邮件，他们发现这项工作是真的、有价值的，他们也想要从基础开始来进加入研究。”

斯托姆斯认为，只要低能核反应现象依旧是捉摸不定并且鲜为人知，那么独立人员还将在这项研究中继续发挥重要作用。“科学界里真正有创造性的东西，常常是主流学界和政府以外的那一小拨人做出来的。企业家、小公司要是做得成功，这个领域就开始发展。然后，就变成了微软那样的巨头。”

诚然，科学史上时常涌现出这样的实例，独立人员遇到的偶然事件引发翻天覆地的大发现。18世纪，意大利解剖学家加尔瓦尼偶然发现，电刺激可以使肌肉收缩。1896年，法国物理学家贝克勒耳完全是在偶然的情况下发现了铀的放射性。青霉素、硝化棉无烟火药、有机金属化合物以及聚乙烯、聚四氟乙烯等工业合成物……这些发现都离不开“偶然”因素，它们常常是由于设备维修不善或遭到意外污染而偶然获得的。

斯托姆斯认为，假如他成功地通过偶然实验发现了触发低能核反应的理想条件，那么这一实验现象将会在极短的时间里进入商业应用阶段。他指出：“纳米技术正是目前的热门领域，计算机行业都很清楚怎样把某种形态做成微观尺度。”只要保证了微畴的理想配置条

斯托姆斯没有想要解释为什么会发生这样的现象。他只是简单地每次改变一些变量来获得不同的组合，并希望其中某种实验条件可以获得可靠的反应结果。

件，那么半导体实验室就能够很容易地大规模生产出核电池。

目前，冷核聚变研究受到广泛的歧视，致使资金支持充裕的研究与开发机构止步于这一领域。美国能源部最近的一项审查拒绝了分配公共资金的提案，而学术界对这一领域依然充满敌意。斯托姆斯评论说：“在美国，他们根本就不乐意去探索全新的领域。正因为这样，现在这方面的很多工作都在意大利、俄罗斯和日本进行。”

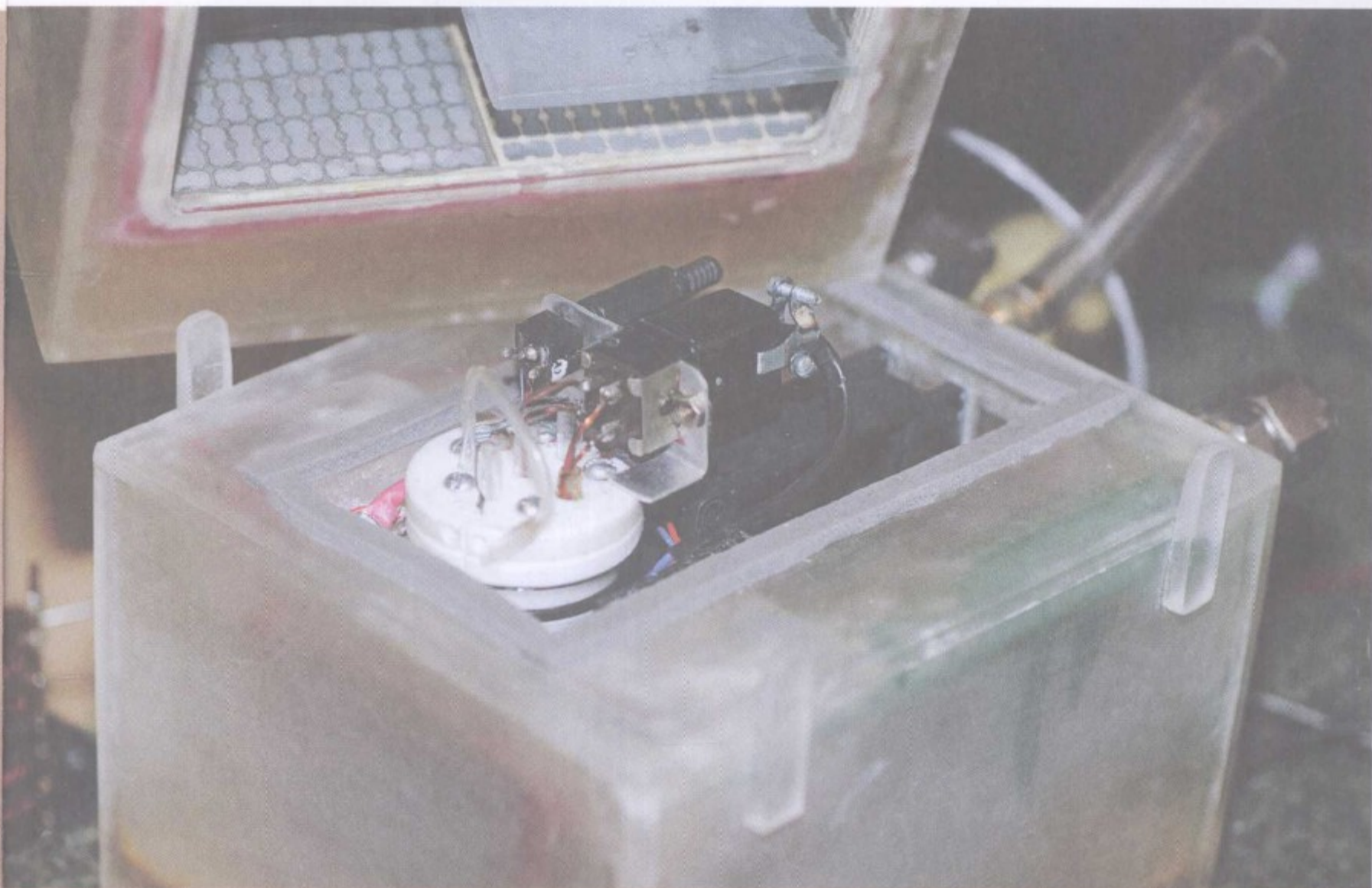
几乎所有的同行评议期刊仍然拒绝刊登低能核反应的相关论文，而开放的学术交流也十分困难，包括研究群体之间的沟通。斯托姆斯解释说：“现在，有些人已经取得了一定成绩，但在申请到专利以前，他们不会大肆宣扬自己的研究结果。一旦有人获得了某些物质成分的相关信息，他们就会让你签署保密协议，这样的话，你就不能再提到它了。”

那么，他自己也遇到过这样的情况吗？

“哦，那当然。我已经签了十来个保密协议了。”

尽管如此，他仍然对前景保持乐观。即使已经年届74岁，他还是没有任何退缩的迹象——因为他觉得自己没有选择。他这样说道：“一旦你发现这是真实的，你就不能后退。你的诚信和良心不允许你后退。你知道吗？卡罗尔叫我回房子里去工作，我就跟她开玩笑说我没时间，我很忙，我要拯救世界。这是多么重要。”





上图：一个赛贝克（Seebeck）热敏计里露出一个电解单元，其中的热量可能是由低能核反应发生的。

下图：反应单元中，金属可放置于钨金属圆片表面。



他停顿了一会儿，可能是在想自己的描述是不是有些过于戏剧化。然后，他恢复到一贯的简洁风格：“当你退休的时候，你必须得做点事情让自己忙起来。因为我不打高尔夫球，所以我还是待在这里的好。”说到这里，他伸手在车库工作室里胡乱地比划了两下。

冷核聚变101问

欲知如何自制热量计或低能核反应单元，请至此链接处查阅以下PDF文件：

lenr-canr.org/acrobat/

StormsEhowtomakea.pdf

StormsEcalorimetr

LonchampGreproducti.pdf

《华盛顿邮报》有关低能核反应的报道：

Weinbergerwarmingupt.pdf

查尔斯·普拉特是《连线》杂志资深作者，著有包括《硅人》在内的多部科幻小说。

什么是冷核聚变？

核裂变就是一个质量较大的原子分裂成质量较小的原子，核聚变就是质量较小的原子合成一个质量较大的原子，两个变化过程都会释放巨大的能量。

在核电站里，人们用中子去撞击铀原子或钍原子，使之发生不稳定并致使原子核发生分裂。原子核的分裂过程又释放出更多的中子，这些中子再次去轰击其他放射性原子，使之发生分裂。核能原子动力反应堆必须通过控制棒来吸收中子，否则这种反应将导致崩溃。

1989年3月，英国南安普敦大学教授马丁·弗莱施曼和美国犹他州州立大学教授斯坦利·庞斯宣布发现“冷核聚变”。这一消息如同核爆炸那样震惊了科学界。大多数科学家无法重复庞斯与弗莱施曼的实验结果，于是只好这样解释：这两位科学家，往好了说，只不过是粗心大意或者愚昧无知；往坏了说，他们实在是把骗局编得像模像样。

但也有少数科学家声称，他们再现了这一实验结果，这一领域的研究也小范围地保存了下来。2004年，美国能源部审查当时现有的冷核聚变研究状况，并得出结论称：“金属氘化物发生了异常反应，包括余热和核能的释放。这一实验证据证明了新物理效应的存在。”

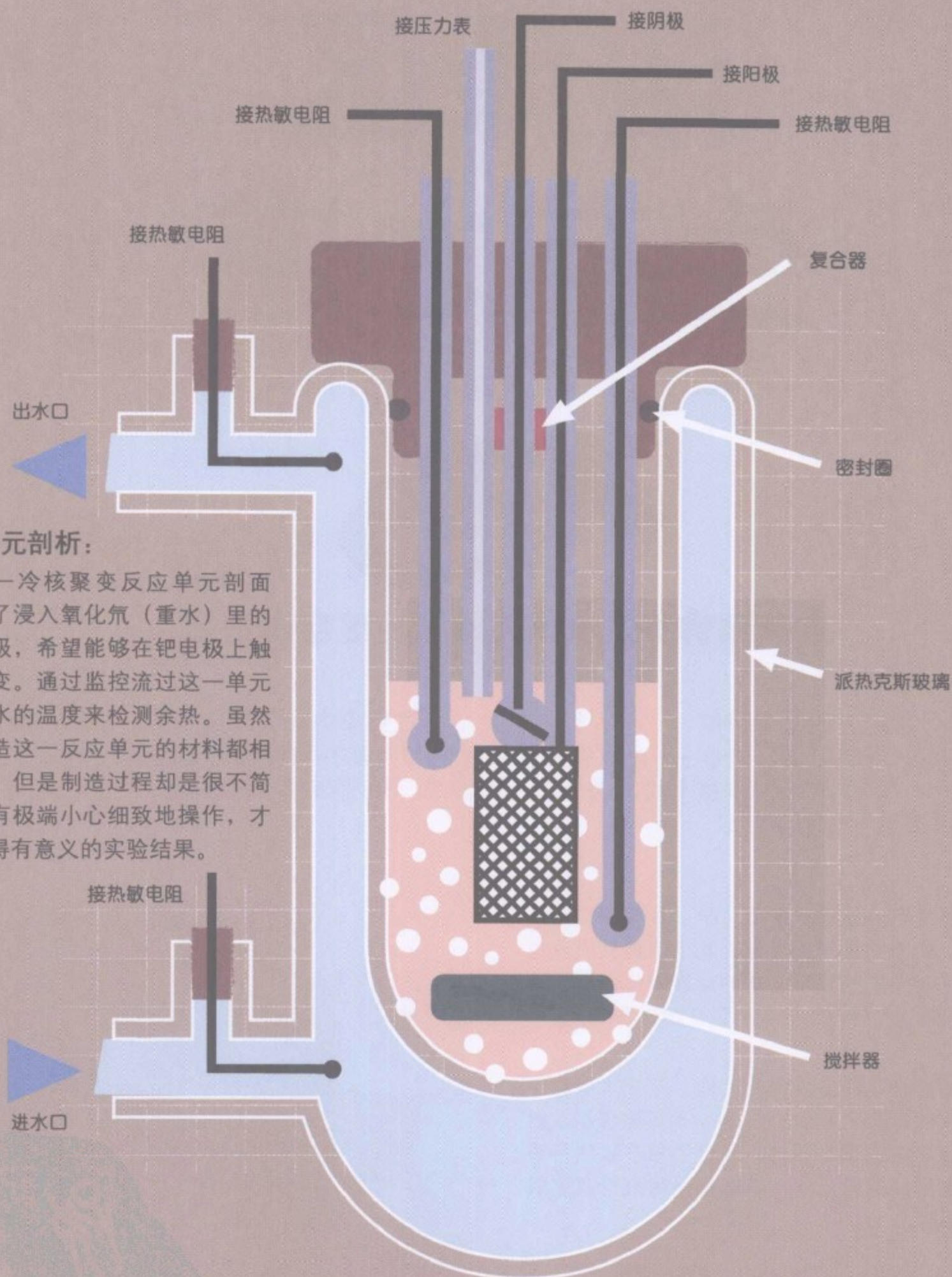
根据斯托姆斯的说法，庞斯-弗莱施曼的实验在过去16年中已经成功地复现了数百次。与庞斯-弗莱施曼时代相比，虽然今天用来完成冷核聚变的实验单元更加精细，但是总体的思路是基本一致的。这一理论认为，只要通过某种适当的方式（一般情况下需要很大的能量），氘原子核就能够实现与金属钪的融合并发生聚变。

——查尔斯·普拉特



反应单元剖析：

这一冷核聚变反应单元剖面图画出了浸入氧化氘（重水）里的金属电极，希望能够在钚电极上触发核聚变。通过监控流过这一单元的冷却水的温度来检测余热。虽然用来制造这一反应单元的材料都相对便宜，但是制造过程却是很不简单。只有极端小心细致地操作，才可能获得有意义的实验结果。



沼泽区 生存之道

蒂姆·安德森



在美国佛罗里达州大沼泽地区自由生活

在过去的几个月中，我一直在户外生活，主要集中在美国佛罗里达州的沼泽与河流区域。今年3月，我在菲什伊廷河与奥基乔比湖的西南地区一带活动，那里的条件非常不错，拥有白色的沙滩、落羽杉、棕榈和凉爽晴朗的完美天气，并且几乎没有蚊子。

户外生活的感觉非常棒。早上我会在日出以前醒来，每天都是精神十足，晚上的睡眠质量也很高，这对于那些我所知道的依靠咖啡因进行季节性调整来保持睡眠的人们来说是相当难得的。

我随身带了许多要做的工作。笔记本电脑中存满了我根本读不完的PDF文件，而这些仅是从另外五台电脑中挑选之后的。我带了数千张旅行照片和一些影印的笔记本，这些都是用来帮我完成工程制图的。

看起来很糟糕的沼泽地其实是非常有趣的。我的笔记本电脑放置在一个用硬质聚氨酯橡胶制成的外套中。当我有所担心的时候，我会把它放到一个干燥的袋子中。我带的有干燥剂，但很少



使用，当那些玩意变得暖和的时候我会把它们都装进袋子里，所以水汽凝结并不是个问题。

摄影：蒂姆·安德森



鲁本独木舟。皮尔斯身后是他的一栋被夷为平地的房子，木板上的这条玉米蛇就是他的晚餐。我母亲说玉米蛇是性格温顺的宠物蛇，它可能是被铜头蛇咬死的。



收拾好独木舟之后，就可以睡上一晚了



独木舟之家

我把独木舟改造得像是一只中国的舢板小船。这要把船中央的座板拆掉，然后把一些弯曲的柳树枝横插在船上，用来支撑船顶。由于周围有鳄鱼出没，所以相对于帐篷来说，我很乐意睡在更为坚固的船舱中。针对不同的天气状况，我还准备了不同的篷布。

在我使用电脑的时候，需要一个相对凉爽、光线暗一些的环境，我会使用铝箔篷布。如果我不想分散别人看风景时的注意力，我会使用伪装篷布。

如右图所示是一个搭着蚊帐的舢板小舟，当地人称之为“蚊子酒吧”，因为如果蚊子真的进



去了，那它们真的可以“饱餐一顿”了。我睡在折叠躺椅的中间，太阳能电池板和钓竿位于船头位置。我有两块20W（峰值）的Solarex太阳能电池板，是从美国麻省理工学院的跳蚤市场上淘来的，还有一些6V和12V的凝胶电池，是从急诊室照明系统中淘汰下来的。这些电池可以为笔记本电脑、小型缝纫机、无线电收音机、电话以及照明提供更为持久的电源。



粮食问题

如图左边所示，是美国流浪汉“研制”的煮饭用的炉子。它是用3L的橄榄油瓶改装的，在底部的三个面上有进气口。我在使用之前往往会先把炉内的木炭灰掏干净。它的顶部被切割成X状，然后把铁皮折起来，用来支撑上面的锅。高压锅所需的燃料并不多。由于底部不够干燥，所以烧起食物来还是比较困难的。我同时还在上面煎了十几个鸡蛋，热了几片面包。含盐的海水是制作面包团的绝佳材料。我在炉子下方还垫了一块铝制的车牌，以免伤害到下面的青草。我本来还在期待着能像以往的“森林人”那样饮用一些蒸馏水，但我还没遇到过特别渴的情况。

比较简单的方法是用一个塑料袋来充当蒸汽冷凝器（如图右下所示）。我曾将其和电饭煲一起使用，效果还不错，盐分留在了锅里，干净的水则被收集在塑料袋之中。这个方法非常有效，几乎能把所有的水蒸气都收集到。

我用渔网抓了一只布朗·哈普罗甲鲶，肉质鲜美，没什么乱刺，不过其外部倒是有不少骨头。这是南美地区水族馆中用来清洁玻璃的“吸



盘鱼”，当它们逃到野外世界之后会不断地繁殖生长。它们的个头非常大，由于它们生活在生物链的最底层，所以用诱饵是无法捕获它们的。同时它们的体内也没有富集汞等有害物质，于是我把它内脏也用“流浪汉炉子”煮了。

至于蔬菜，我将适量的绿豆放在容量为1夸脱、盖子被切割掉的酸奶瓶之中，每天用两杯水浸泡，然后倒掉水，这样就能吃到新鲜的豆芽了（如图右上所示）。你如果吃得多，绿豆可以多放一些。豆芽对于那些依靠储藏食物生活的人们来说是非常重要的部分，在《农场指南》一书中（已绝版，谷歌上有以前的版本）有许多生豆芽的方法和其他一些船上的生存技巧，以应对资源有限的情况。

在《森林人：鳄鱼捕猎者、烈酒盗窃者和兄弟》一书 (upf.com/Spring1998/simmons.html) 中，读者可以看到如何在沼泽地区依靠蒸馏水生存下去的方法。他们使用一个5加仑的锅炉和一段3/8英寸铜盘管制成了一个冷凝器，这可以让水蒸气迅速冷凝，在短时间内获得大量的蒸馏水。

（国际标准书号：9780813015731）作者：格伦·西蒙斯（Glen Simmons）和劳拉·奥格登（Laura Ogden），书面价格24.95美元。

让演讲 发生

如何用200美元为失明的孩子制作一台电脑？

费尔南多·博特略

挑战

在发展中国家，针对盲人的可访问媒体资源是非常匮乏的，比如我自己，感觉好像还停留在石器时代之中。在这篇文章里，我们将要介绍如何制作一款廉价的、专门为盲人学生设计的革命性PDA式计算设备，其拥有记事本、计算器、教材、日历、词典等多项类似设备所没有的功能。

你应该接受这项具有挑战性的任务，因为这可以让全世界数百万个失明儿童接触到计算设备。为了做到这一点，你需要找到最便宜的能运行Linux系统的设备、一个键盘、一个语音合成器、扬声器或耳机。接下来，你的GPL通用公共授权）许可的创意将会让包括我在内的盲人受益匪浅，进而进行大规模的生产。

传统的解决方案如使用点字法和录音等方法制作的图书价格昂贵，同时这经常会无法满足盲人工作和学习的要求。而在传统的电脑安装专有软件的方法也不能为全球180万盲人朋友带来福音。一台电脑加上屏幕阅读软件的价格就能轻轻松松超过1300美元。屏幕阅读软件和其他一些相关软件的升级费用也非常昂贵，所以这些针对盲人的专属解决方案的成本变得越来越高。

这就是你的切入点。失业率在70%~90%的盲人朋友们需要一个富有创新性的、大胆的、坚定的解决方案。这的确是个非常严峻的挑战，但

却能让数百万盲人们获得更多的学习和就业的机会。

规格

这个巨大的挑战所需要的不仅仅是一个如何改进的方案。我们需要至少200美元，并且要满足以下要求。

该设备必须全部采用大规模生产的零部件，这一点是非常必要的。因为生产规模越大，零部件的价格就会越低，这也能降低获得软硬件的难度。你的解决方案可能只是概念层面的设计，你不必担心如果你把一块掌上电脑板和键盘连在一起还需要一个坚固的盒子。你的真正挑战是找到廉价的硬件和开源的软件，其他方面的工作如机箱、组装、外包装以及语言本地化等让我们来做就可以了。

极客必须要完全基于开源软件进行开发。这就要求你和其他人的工作不能被一些公司政策误导，而这也将会有利于最终用户对设备费用的控制。

该设备必须有一个“真正的”键盘，换句话说，它可以不是一个全尺寸的键盘，但绝不能只是一个拇指键盘而已。要知道此设备最终的用户是盲人，拇指键盘无法让他们实现高速输入，最



坏的情况可能是完全无法使用。

该设备是否应该拥有可移动存储介质如CF卡的接口还没有定论（尽管这是可取的），但至少应该可以与其他设备相连接，这需要用无线的方式如蓝牙、Wi-Fi，或者更为简单的USB和红外接口等。这是为了在无法登录互联网的情况下，能让学生们从老师的台式机上下载一些图书等文件来进行学习。

该设备必须拥有足够强大的计算能力来运行Linux操作系统、屏幕阅读器以及软件语音合成器。硬件语音合成器的价格比较昂贵，可移植性比较低，功率消耗也比较大，而且不容易切换成当地的语言。

现代技术水平：帕金斯·布莱叶盲文书写器是一台凹凸盲文装置，发明于1951年，成本700美元。它拥有500多个零部件，需要经常进行维修，每一个零件可能需要100美元以上。

“‘帕金斯·布莱叶盲文书写器’是一款经典的压花打字机，但它的价格过于昂贵。相反，石板和铁笔的组合可能更适用于那些贫穷的盲人们。”费尔南多·博特略说道。

站在肩膀上

我们不要从零做起，这里是一些可能比较有用的线索。我并不是一个极客，但我仍然会尝试着通过 talking.solution@f123.org 提供一些帮助，谢谢大家！

1. 浅谈Linux内核: linux-speakup.org/
2. 轻便的Linux屏幕阅读器: [vasr.sourceforge.net /](http://vasr.sourceforge.net/)
3. Waysmall电脑: [gumstix.org /](http://gumstix.org/)
4. 操作系统的语音合成:
www.speech.cs.cmu.edu/festival/
5. 盲人桌面: sourceforge.net/projects/emacspeak/
6. 语音合成相关资料:
tcts.fpms.ac.be/synthesis/mbrola.html
7. 免费的语音合成软件:
freetts.sourceforge.net/docs/index.php
8. 盲人通用的Linux网页: [leb.net /](http://leb.net/) [blinux /](http://blinux/)
9. 卷曲便携式键盘: man-machine.com/FX100.htm
10. 廉价PDA: amidasimputer.com/specs/

费尔南多·博特略是一位管理贸易发展、技术和残疾人问题项目的国际顾问。

1美元的乐趣

浮力装置：9英寸的氦气气球
(充满氦气并系好)。

压载物：用黏土即可。

用一张名片充当方向舵。

两根长度为10英寸的吸管
(直径为0.235英寸)。

用玻璃纸胶带把两根吸管连接起来
(确保一根管能够插到另一根之中)。

推进装置：充满空气的9英寸的
氦气气球与吸管相连接(需要
对气球的颈部进行修剪)。

升起来，升起来，前进！

警告：如果没有压载物，
飞艇将会持续不断上升。

轻轻启动。

当气球内的空气全部跑出去之后，黏土的重量会让
飞艇返回地面。

机器人的制作

美国硅谷的“自制机器人俱乐部”引领着开源机器人硬件系统的发展趋势。

奎恩·诺顿

从1985年开始，“自制机器人俱乐部（HBRC）”从培养了苹果公司等诸多个人电脑公司的硅谷“自制电脑俱乐部”分拆出来。

查克·麦克马尼斯（以下简称“查克”）自1987年以来一直负责该俱乐部的运营。15年来，他把HBRC发展成一个集结了从“八爪鱼”到“机器人飞艇”等众多业余黑客的团体。同时HBRC还催生了许多公司，虽然这些公司还没有成为机器人业界的“苹果公司”，但在查克看来，这只不过是一个时间问题而已。

爱上制作：“自制电脑俱乐部”（HBCC）为我们带来了“微机革命”，那么机器人的技术革命会是什么样子呢？

查克：19世纪时，汽车可能看起来什么也不像。在1986年以前，一台电脑看起来并不像是电脑，因为没有人知道电脑的样子，但是现在每个人都知道汽车和电脑具体是什么模样了。所以在目前看来，机器人可以像任何东西。或许最为成功的机器人是制作面包的机器，没有人会觉得它是一个机器人，但它可以自动运转，会对环境做出反应，而这些就是一个机器人所做的事情。

爱上制作：你是如何鼓励HBRC内的人们进行创作的？

查克：通过设定一些比较小、可衡量的目标来鼓励他们。在我们的“桌面挑战”中，机器人可以从桌子的这头走到那头而不会掉到地上。这看起来很简单，但却需要考虑很多方面的因素。制作一个机器人会培养你的系统整体设计意识，同时让创作为自己带来极大的满足感。

爱上制作：你说过“乐高头脑风暴”是一个很好的开端，那么一个雄心勃勃的创造者应该拥有哪些特质呢？

查克：“头脑风暴”中的电池、电机和控制器在一起运作非常好，但它的重量必须控制在5磅



12岁的托尼·普拉坎尼斯（Tony Pratkanis）在硅谷的“自制机器人俱乐部”内准备放飞自己的机器人飞艇。

以内。更为先进的创造者所制作的机器人在室内、室外、恶劣的环境下以及非光滑的表面上都能正常工作。他们正在寻找负载更高的新型电机，用来延长机器的运作时间、添加遥控操作功能以及更为广阔的作业面。

爱上制作：你能解释一下RoboBriX的创意背景吗？这个机器人平台是在HBRC诞生的吗？它拥有哪些独特的方面？

查克：“头脑风暴”给了我们标准的传感器与致动器，但我们并没有获得足够的技术信息来说明它们是如何运作的。

RoboBriX是HBRC资深成员韦恩·格拉姆利克所研发的一套价格合理的DIY模块化机器人子系统。他认识到机器人内部的布线系统是个不小的挑战。韦恩通过他的工作还原了HBCC最初的精神，他的工作在网络上全部都有记录，同时该软件为开源软件。韦恩希望最大限度地把价格降下来，这套系统目前在robotstore.com上有售，不久后将会登录Jameco进行销售。

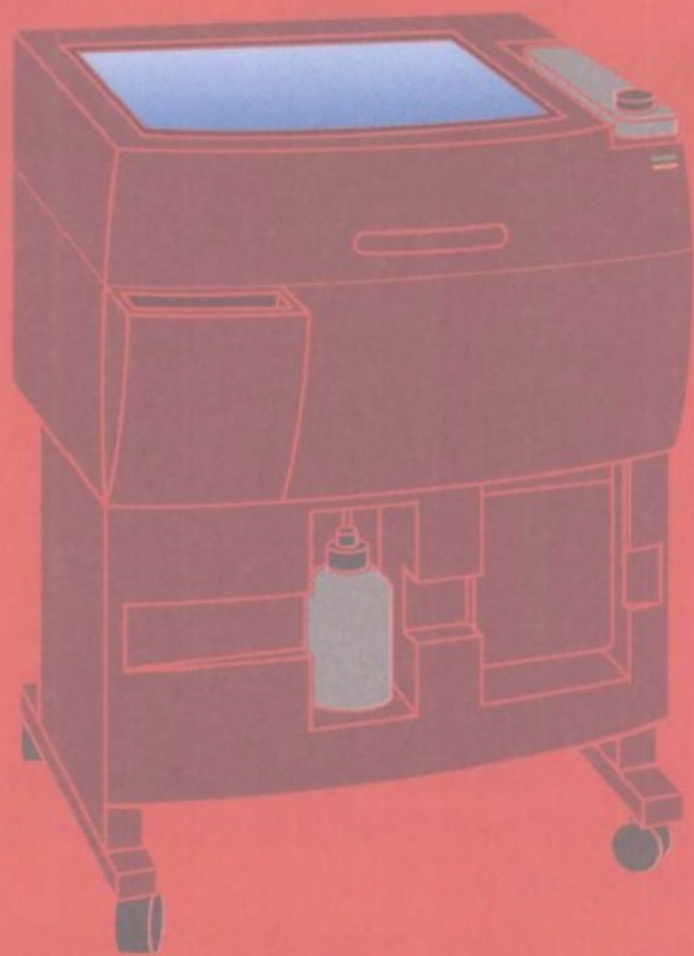
奎恩·诺顿是一位自由作家，同时也是ambiguous.org上的联合博主。

终极工具

我们在使用的，或是我们渴望得到的工具们。

索尔·格里菲思

对那些渴望做出所有东西的人来说，下面将探讨一个极其昂贵的理想化工具箱。里面的东西从终极战斗机器人到混合小型赛车，还有复杂的微机电系统。即使没有这些工具，你甚至也能够做出来，不过在一个遍地摆满套筒扳手的完美世界里，以下五件工具将是你地下室中不可少的。完整清单请参阅第36页。欲了解终极工具详情，请访问makezine.com/03/ultimate。



3D打印机：25 000美元

zcorp.com/products/printers.asp

这种工具能够创造出美丽至极的部件，只不过不要对它们的结实程度抱太大希望。从计算机模型到物理部分，这是最快的转变途径了。在这里，我推荐的是Z Corp公司的打印机，既便宜又快捷。不争的事实：3D打印机可用来打印人体器官。



3D扫描仪：30 000美元

kmpi.konicaminolta.us/vivid/default.asp

这种工具依然相当昂贵，其扫描精度取决于你肯花多少钱以及扫描对象的大小。目前，3D扫描仪大量用于文物和雕塑的修复工作，以及作为手术辅助工具。



等离子切割机：10 000美元

toolking.com/Hobart/view.asp?id=4276

这种工具用起来比激光切割机更加困难，但是它的优势在于它可以切割包括金属在内的任何导电物体。想象一台机器人氧气割炬吧。花1万美元，你就可以用上它了。你可以随心所欲地制造自己所需的零件，用来改装汽车或者制作铝制枝形吊灯。省钱的选择：氧气割炬加上绝不会颤抖的手，或者是高质量的带锯加上极大的耐心。



激光切割机：19 900美元

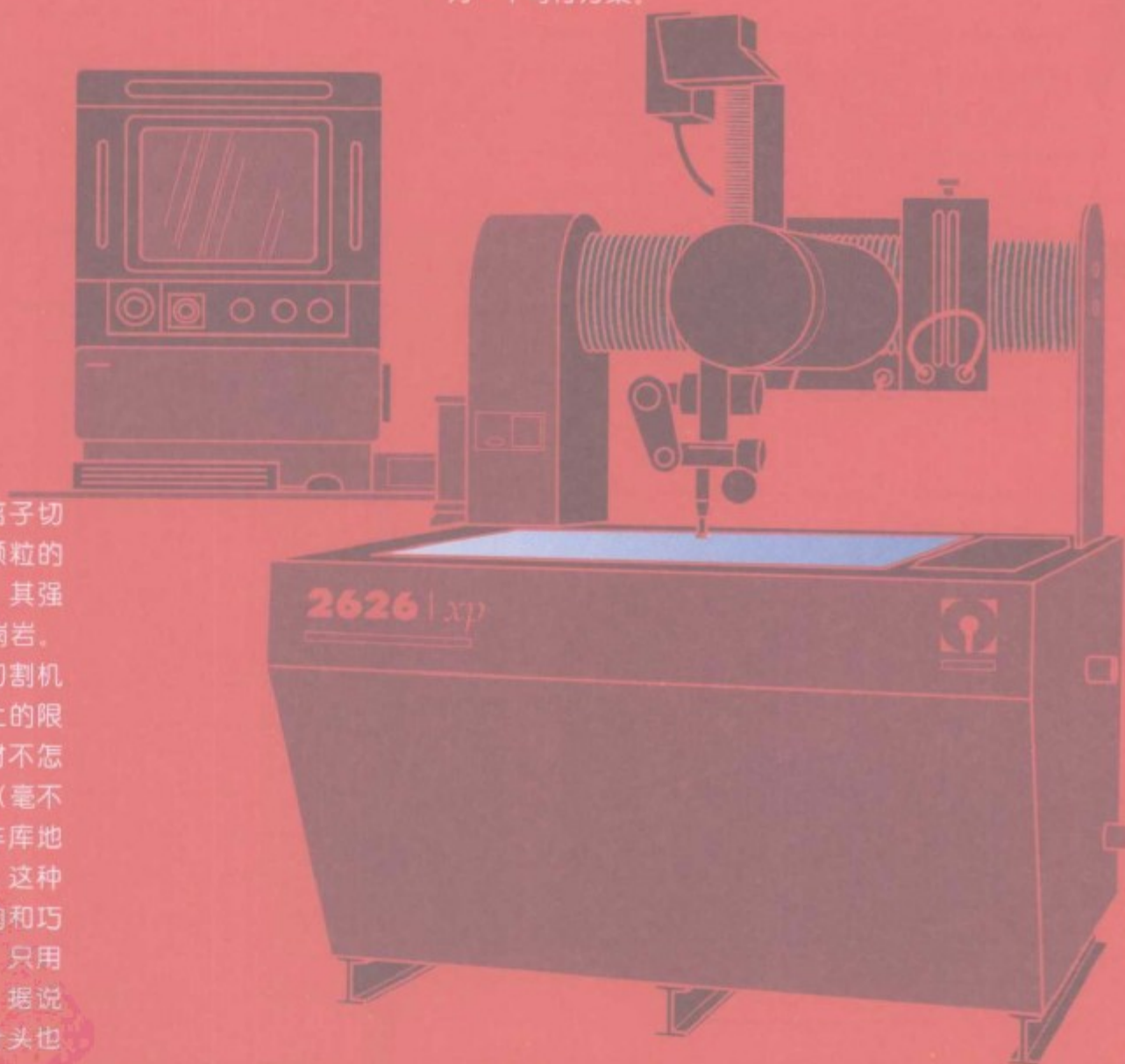
epiloglaser.com/mini2412.htm

由计算机辅助设计（CAD）驱动的大功率激光能够切割厚达3/8英寸的塑料、纸或木材，并获得极高的精度。有时候为了好玩，你还可以在烤面包上写上名字，或者在茄子上刻出图案。这种工具拿来切割橡皮图章也很好用。省钱的选择：用喷墨式打印机把你要制作的图样打印出来，然后用钢丝锯慢慢切割。虽然不怎么准确，也不怎么快速，但也不失为一个可行方案。

水射流切割机： 10万美元

omax.com

这种花费巨大的等离子切割机能够射出混有磨料颗粒的水流，速度略小于音速，其强度能够穿透8英寸厚的花岗岩。跟激光切割机和等离子切割机不同，它没有切割材料上的限制（不过用它来切割木材不怎么好使）。水箱重达1吨（毫不夸张），所以你得先给车库地板做加固。不争的事实：这种切割机广泛用于切割鸡肉和巧克力条（通常不加磨料，只用水射流）。省钱的选择：据说你用洗衣机泵和注射器针头也可以做出类似的东西。



终极工具 购买指南

假如你想要无所不做，那么以下就是你所需工具的完整清单。

假如精灵能满足我的愿望，许给我一间工具屋的话，那么我想要堆满下面这些东西。把这当成是个没什么公正性可言的指南吧。用上这些终极工具装备，你甚至可以完成自己的太空计划。

	必不可少
	优先考虑
	极其有用
	非常有用
	不常用到，但很便利
	没有也可，最好能有
	没听过也无妨

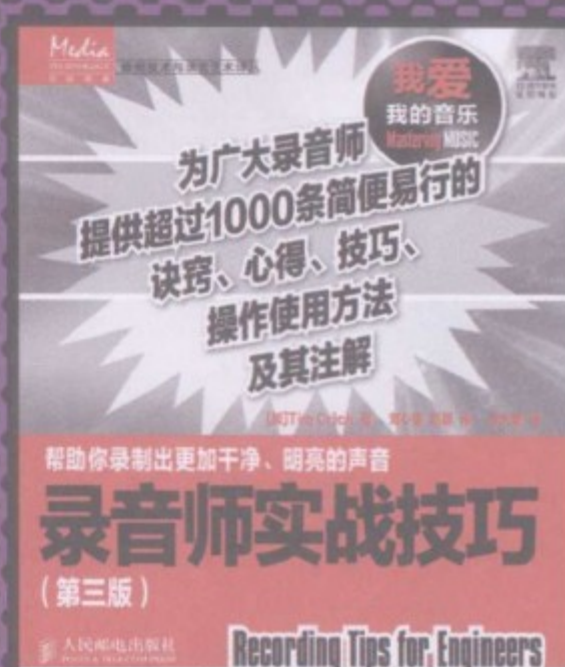
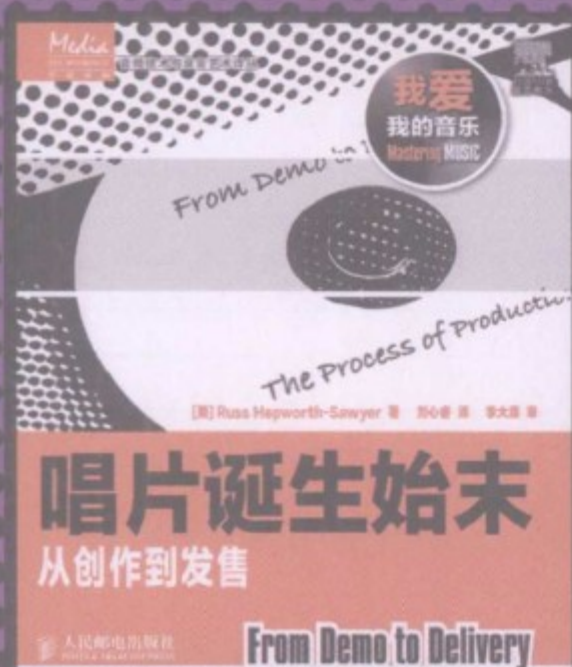
工具名称	麦克马斯特公司 (McMaster) 商品号	经济版 售价 单位： 美元	豪华版 售价 单位： 美元
手动工具			
美工刀	3814a11	1	10
精密刀片	35435a11 38995a71 35515a12	1	10
羊角锤	6484a21	10	50
圆头锤	6481a31	10	50
八角锤（重型）	6462a24	10	80
橡胶锤	5917a8	10	40
轴锯箱	4201a11	15	45
钢锯	4086a34	5	25
紧急钢锯	4060a16	2	5
打孔工具	3461a22	40	150
冲床凿刀组合工具	3506a76	25	120
扳手组（公制、英制）	7290a24 5757a35 5582a11	30	1200
扭力扳手	85555a221	50	300
六角扳手 （公制、英制）	5541a31 5215a24 7162a13 5215a12	2	80
梅花扳手组	6959a85	2	40
小型六角扳手	52975a21 7270a59	2	40
多用组合扳手（公制、英制）	5314a62 5304a73 5314a25 5772a53	25	800
大力钳、长嘴老虎钳	7136a19	2	50
尖嘴钳（小型、大型）	5451a12	2	35
牛鼻钳（小型、大型）	5451a12	2	35
大力钳（大型）	7136a15	5	60
大力钳（中等弯曲型）	5172a17	5	45

工具名称	麦克马斯特公司 (McMaster) 商品号	经济版 售价 单位： 美元	豪华版 售价 单位： 美元
活动扳手	5385a12 5385a15	3	40
撬棍	5990a2	2	30
截管器	2706a1	15	80
玻璃切割机	3867a16	2	25
链式切割机	3771a15	50	150
金属薄板剪	3585a13 3908a11 3902a9	10	40
精加工锯	4012a1	10	30
弓锯	4099a1 6917a11	4	10
孔锯组合工具	4008a71	25	120
手工拉锯	4058a52	10	20
丝锥与板牙（公制、英制）	2726a66	40	1200
钻孔机组合工具	28115a77 31555a55 31555a56 31555a57 8802a11 8802a12 8802a13	5	1200
去毛刺敷带机	3018a4	5	80
去毛刺工具	4253a16 4289a36	2	25
钻孔机挡	8959a16	2	10
老虎钳	5344a31	10	1500
夹钳	5165a25	2	45
卡钳	51755a7	15	50
钳口拆卸器	6293k12	50	180
锉刀	8176a12 8194a12	2	100
液压千斤顶		25	200

工具名称	麦克马斯特公司 (McMaster) 商品号	经济版 售价 单位: 美元	豪华版 售价 单位: 美元
滑轮组或提升绞车		50	500
螺丝刀 (平头、 十字槽)	8551a31	1	90
螺丝刀组合工具	52985a21 52985a23	10	40
丙烷加热器		10	50
热风枪		50	250
电动工具			
18V电钻	29835a16	25	300
带锯	4164a12	250	5000
往复锯	4011a25	120	250
复式滑台斜锯	3001a21	200	600
斜台锯	27925a12	300	2000
钻床	28865a31	100	2500
压入式槽刨机	36485a11	100	300
手动车床	8941a12	500	5000
金属惰性气体保护焊	7899a28	200	1500
频闪观测仪	1177t92	25	250
可调加热板	33255k61	50	800
达美电磨	4344a42 4370a5	50	150
角磨机	4395a16	50	250
台式磨床	20535A654	75	300
带式打磨机	4892a21	100	200
圆盘、带式打磨机	46245a49	250	1500
布里奇波特磨床		500	15000
埃塞施耐德热刀		50	200
缝纫机		25	2500
空气压缩机	4364k3	200	2500
气动喷枪	31195k11 3210k11	50	500
真空泵		100	1000+
氧乙炔焰炬	7754a12	250	1500
等离子体焰炬		600	3000
计算机控制工具			
喷墨式打印机		25	250
大幅面打印机		900	25000
数控磨床		2500	120000
数控车床		5000	150000
激光切割机		12000	50000
等离子切割机		3000	20000
电火花线切割机		100000	250000
射水流切割机		80000	150000
3D打印机 (Z Corp 公司、频分多路复 用、标准模板库)		25000	250000
刻字机 (罗兰公司)		1000	25000
电工工具			
剥线器		2	80

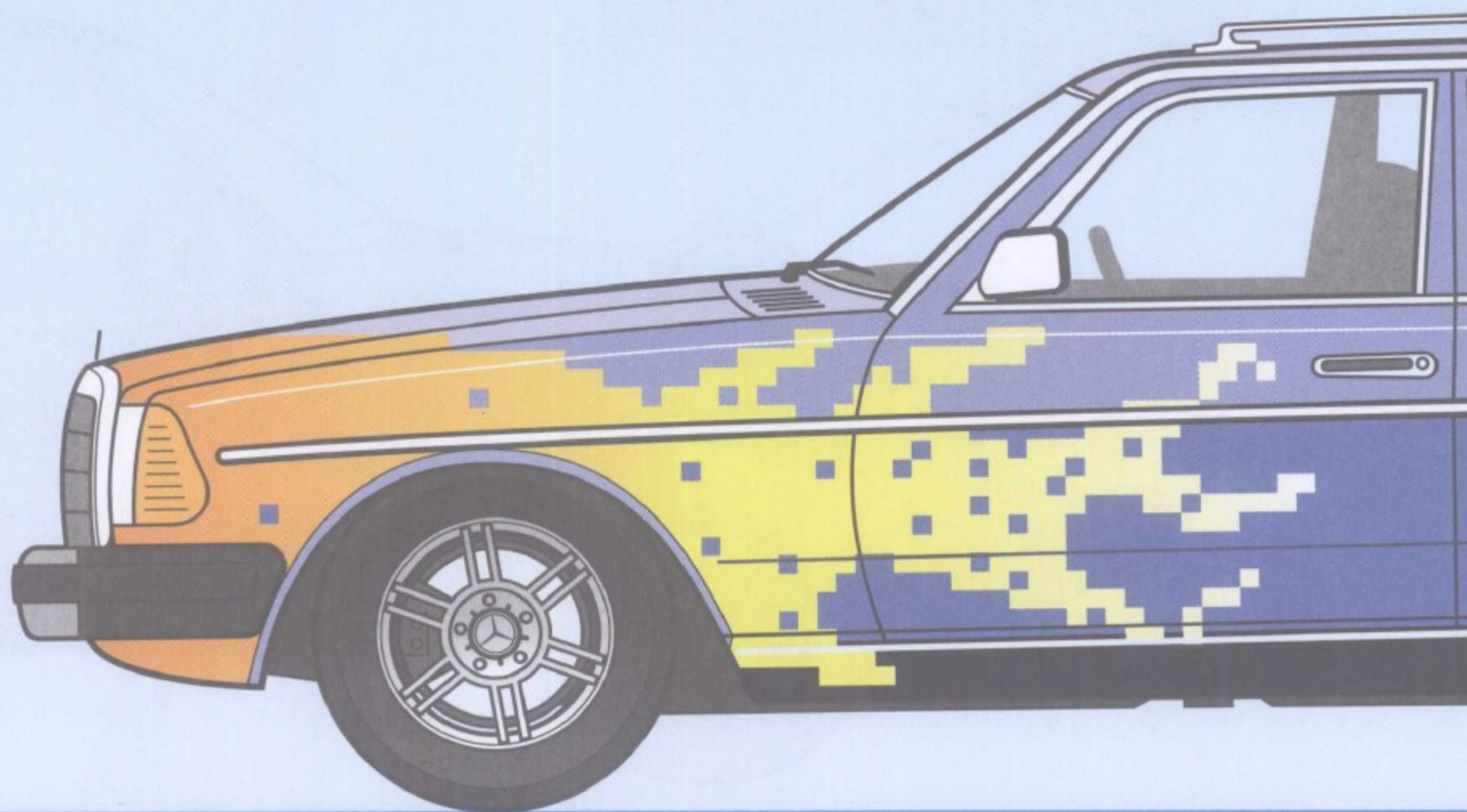
工具名称	麦克马斯特公司 (McMaster) 商品号	经济版 售价 单位: 美元	豪华版 售价 单位: 美元
钳类组合工具	5323a49	10	120
工件固定座、放大器	5007a14	5	100
万用表		75	250
温控焊接工作台		150	1000
热空气去焊工具		30	500
台式电源供应 (多输出)		150	500
烤炉 (可定时、 可调温)		40	60
显微镜 (目视安全、可视化、可测量)			
示波器		500	5000
微型镊类组合工具		2	100
拾放工具		3000	25000
概念工具			
光学工具台		1000	400000
光罩制造机		50000	1000000
小型投影仪		4000	50000
热压器		1000	20000
环境扫描电子显微镜		25000	500000
3D扫描仪		5000	100000
准分子激光切割机		100000	1000000
光电导继电器			100000
微量移液器		20	2000
旋转涂布机		500	25000
高温炉、真空炉		2000	30000
化学罩与玻璃仪器		2000	1000000
超声波焊接机		5000	25000
弯管机		1000	40000
阳极氧化槽、蚀刻槽		25	2500
烧窑		500	5000
铁砧		250	1000
坩埚		20	2500
薄膜蒸发器、溅射反 应器		5000	100000
安全、测量与可视化工具			
护目镜	2404t21	1	10
耳罩	9205T6	2	30
测微计	2054a75	5	300
测径器	8647a44	5	500
头盔式放大镜	1490t3 1509t14	5	120
测隙规	2070a7	1	25
水平仪	2169a4 2169a1	5	50
卷尺	19805a74	1	25
可调立体显微镜	10705t64	500	25000
耐热手套		5	100
工作手套		1	40
焊接面罩x		15	100

我爱 我的音乐 Mastering MUSIC



车随心动

汽车就是摆在轮子上的改装平台



詹姆斯·邦德（James Bond）有一位好搭档Q，帮助他改装汽车。不过，按照本书提供的改装汽车指南，你将学会怎样把你的坐骑改造成全负荷、耐油、MP3播放、无线网络覆盖的魔鬼神器。

绘图：尼克·舒尔茨

1

轮上改装平台 (P42)

安装一台电脑以及一个继电器箱。把你的汽车变成一个Wi-Fi热点，然后使用GPS和网络摄像头在线输入你所在的位置，这样就能自动生成旅行记录照片。

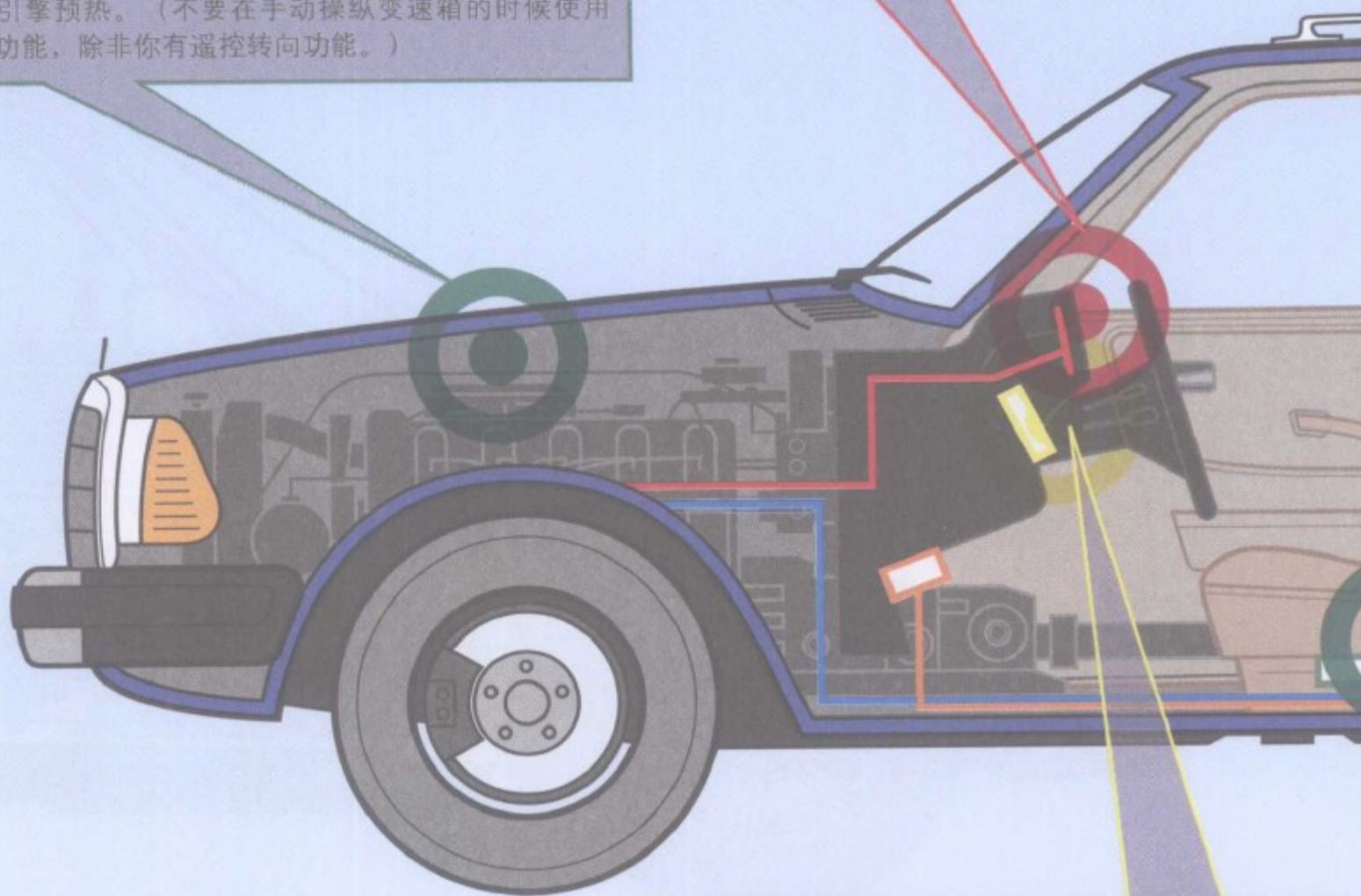
引擎：天冷的时候，使用汽车遥控点火钥匙装置来给你的引擎预热。（不要在手动操纵变速箱的时候使用这个功能，除非你有遥控转向功能。）

2

线路检测工具 (P48)

使用这个自制电气工具，自动线路检测变得不再困难。

诊断工具：判断你的汽车上12V供电系统的导通性、极性和是否失压。使用灯光和蜂鸣器来指示情况。



便携式MP3播放器适配器：经过改装的适配器装置可以让你通过汽车音响系统来播放和控制iPod。

导航与通信：高速无线宽带网络（EVDO）将你的汽车变成无线保真技术（Wi-Fi）热点。将蜂鸣器连接到电脑上，你还可以远程启动计算机。

如何把iPod安装在车里 (P69)

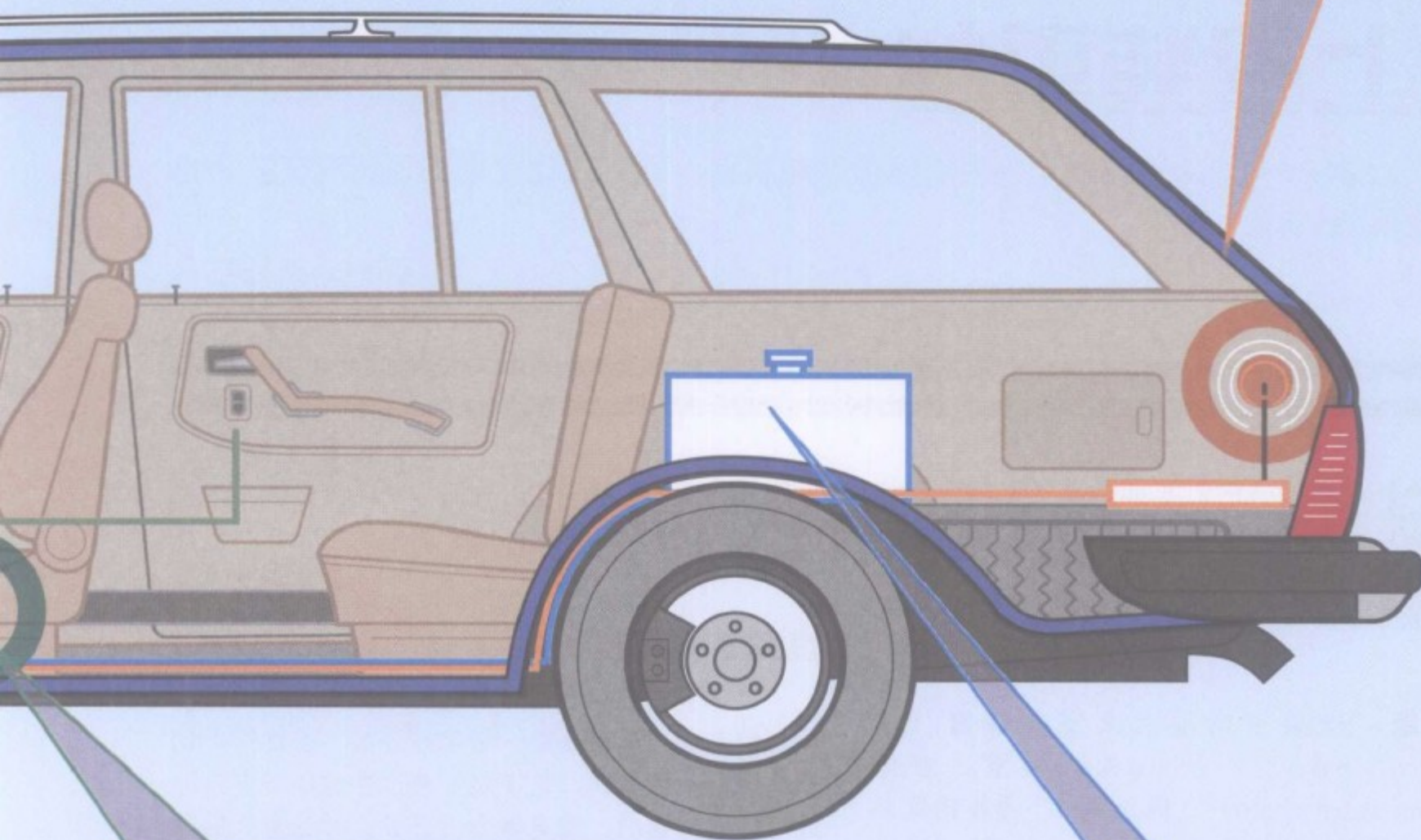
除了使用调频发射器或录音带接头，想要让你的汽车音响更好地播放MP3歌曲吗？把天线给剪掉吧，直接把iPod接到音箱插孔里去就行了。

3

STOMPBOX移动热点 (P52)

航海与通信：高速的3G网络能把你的座驾变成一个无线热点。通过无线技术，你能够远程唤醒你的计算机。

娱乐系统：当你的汽车停在车库里的时候，车载电脑可以帮助你从家用电脑里下载DVD和MP3，以便日后播放。



电动车窗升降器：天热的时候，可以提早把热空气排出去。通过车载电脑并行端口控制的继电器电路，你可以远程控制车窗的升降。

电动门锁：被锁在车外了？通过与并行端口引脚相连的簧片继电器，你可以使用掌上式无线设备或远程计算机来为你的汽车开锁。

电动门锁：被锁在车外了？通过与并行端口引脚相连的簧片继电器，你可以使用掌上式无线设备或远程计算机来为你的汽车开锁。

4

制作生物柴油 (P60)

把使用过的（或新的）植物油转变成1L可上路使用的生物柴油，并探索其他人们认为过时或者不曾注意的新方法。

轮上改装平台

车上的12V电源为你提供了许多有趣的改造机会，你可以让爱车实现连汽车厂商也只是幻想过的功能。

多米安·斯托拉日

我

给所有的爱车都装上了电脑。我也为爱车设计并安装了针对汽车不同部件的控制电路。以下就是汽车上最明显的几个改装点。

引擎：安装了自动点火遥控装置（例如Commando EZ-2500遥控装置，参见commandoalarms.com）。你只要按下遥控钥匙上的按键，就可以让汽车自动点火。（在手动操纵变速的时候可不要这样做！）

电动门锁：我们都有过被锁在车外面的经历。那么，要是能够通过电脑输入密码来开锁，是不是要方便得多呢？

车窗、车灯、扬声器：你可以制作一个继电器系统来实现远程控制。在你下班离开办公室之前，你可以提前几分钟把车窗摇下来，排出车内的热空气。当你在大型购物中心停车场上找不到车子的时候，你也可以让车子响一下喇叭或者亮几下车灯。

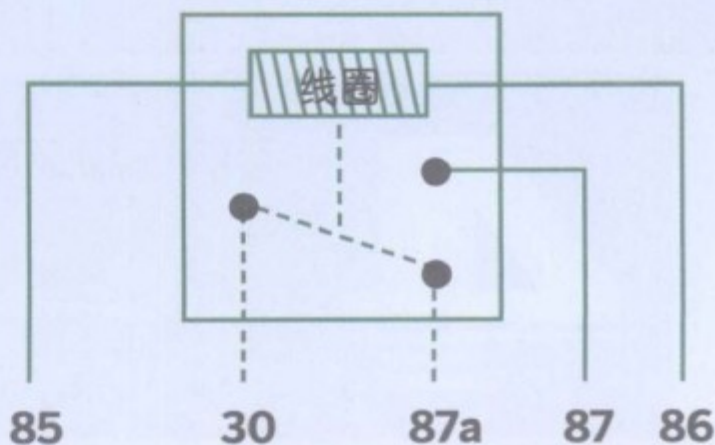
在进入汽车改装详细介绍之前，下面将首先

介绍继电器、二极管和并行端口。大多数汽车的电子改装都离不开这些结构。

继电器及其使用

汽车内的许多部件（如窗户、车锁等）都使用到继电器。继电器是一种电控开关。当你按下钥匙按钮准备锁车时，这个按钮将产生较小的电流通过继电器。随后，继电器合上开关，并让更大的电流通过电磁线圈，从而使车锁产生动作。

带有一个开关的继电器称为单刀继电器，带有两个开关的继电器称为双刀继电器。只有一种开关状态（即具有两个端子）的继电器称为单掷继电器。



器，具有两种开关状态（即具有三个端子）的继电器称为双掷继电器。

这里画出的继电器是单刀双掷继电器。从图中可以看到，继电器有五个接线端子。其中两个端子是用来触发开关的，另外三个端子构成了两种开关状态。当你给继电器上电（给85号端子和86号端子施加12V电压）时，继电器内的电磁线圈就会产生磁性，将开关吸附过去，从而接通30号端子和87号端子。当你把85号端子和86号端子之间的电压撤去，继电器线圈磁性消失，开关在弹簧的作用下弹回普通状态，即30号端子和87a号端子。

你可以将继电器连接起来，组成更加复杂的开关电路（若汽车启动、窗户摇下、后备箱打开，则鸣喇叭）。有关汽车继电器更多的有趣应用实例，请访问the12volt.com/relays/relays.asp。

二极管：单向通路电子器件

二极管是一种只允许电流单向通过的电子器件。元件图上标有竖线的那一端表示负极，电流只能由正极流向负极。因此，如果你希望电流朝某个方向流动，你应该把竖线端朝向那个方向。

比如说，你希望加一个开关，让收音机始终开着，即使车钥匙拔下来也还开着。你可以从12V电源里拉一根线出来，接上一个开关，然后连到收音机的“点火”开关。如果你合上开关，收音机就会马上启动。不过这样做有个问题，就是电流可能通过点火电线回流，并流到与它相连的其他器件上去。解决方案就是使用两个二极管：其中一个二极管装在新开关与收音机之间（竖线朝向收音机），另一个二极管装在点火装置与收音机之间（竖线朝向收音机），这样就能保证电流只朝向收音机一个方向流动了。

控制：并行端口

使用并行端口可以方便地控制车内电脑的开关。并行端口有六个引脚，每个引脚的电压可设为5V或0V。使用一个电阻和一个输出电压为5V的小型簧片继电器（如RadioShack 275-232或275-310），你就可以通过编程的方法，使用并行端口线路将某个引脚设为0或者1，从而激活或停用相应的开关。

如果你想触发照明负载（如小灯泡），你只需要将12V电源线接上继电器。如果你想触发更大

的负载（如汽车前灯、车锁、或车窗），你应该将继电器连接起来使用。电压5V的小继电器可以将12V电源传至电压12V、电流30A的汽车继电器，从而控制较重的负载。

并行端口没有必要改造。你可以买到很多基于USB、串行口或并行口的继电器控制器，方便地插入计算机。这些装置装有熔断器可保证安全，易于编程，并且已经包含了代码示例。例如，我使用的是ontrak.net制造的ADR2010，通过车载计算机来控制我的爱车纳什的车窗。

传呼机电源

我希望能够从家里激活并访问我的车载计算机，这样我就可以在开车的时候通过无线网络来下载音乐和收取电子邮件，并通过我们公司的CarBot软件来读给我听。我没有让车载计算机一直开着（这样可太耗费汽车电池了），而是买了一个传呼机（每月服务费用4美元）连接在车载计算机的“点火”开关上。计算机电源（mini-box.com的M1-ATX型号）提供了一种模式，在启动后会保持两个小时，给我足够的时间去完成想做的事情。

我把传呼机蜂鸣器装到计算机电源正极的“点火”引脚上，并把计算机电源通过二极管隔离，以防电源正极电流回流到传呼机。这样，我就可以在城市的任何地方启动车载计算机了。

计算机运行的是Windows XP专业版操作系统，配置为通过Wi-Fi或EVDO无线网络自动连接到互联网，并启动广受欢迎的即时通讯工具Trillian。不论何时，我都可以拨打传呼机号码使我的车载电脑启动、上网、开始聊天。这也就意味着，我可以登录计算机，并开始控制车上的机器。

电动车窗改造

我决定把我的旧纳什车升级为电动车窗。我把网上买的整套工具安装到车上，花了好半天时间，但是它的电气结构十分简单。它就是一个连有两根电线的电动机。如果你给其中一根电线加上12V电压，另一根电线接地，车窗就自动升起。将两端电压反接，车窗就自动降下。如果你只是想手动操作车窗的话，那么用随附工具一同送来的摇杆开关就可以实现。但是，想要实现计算机控制车窗上下，就需要更复杂的继电器装置了。从图中可以

看到，两个连接在12V与地面之间的继电器控制车窗上升，另外两个连接在地面与12V之间的继电器控制车窗下降。

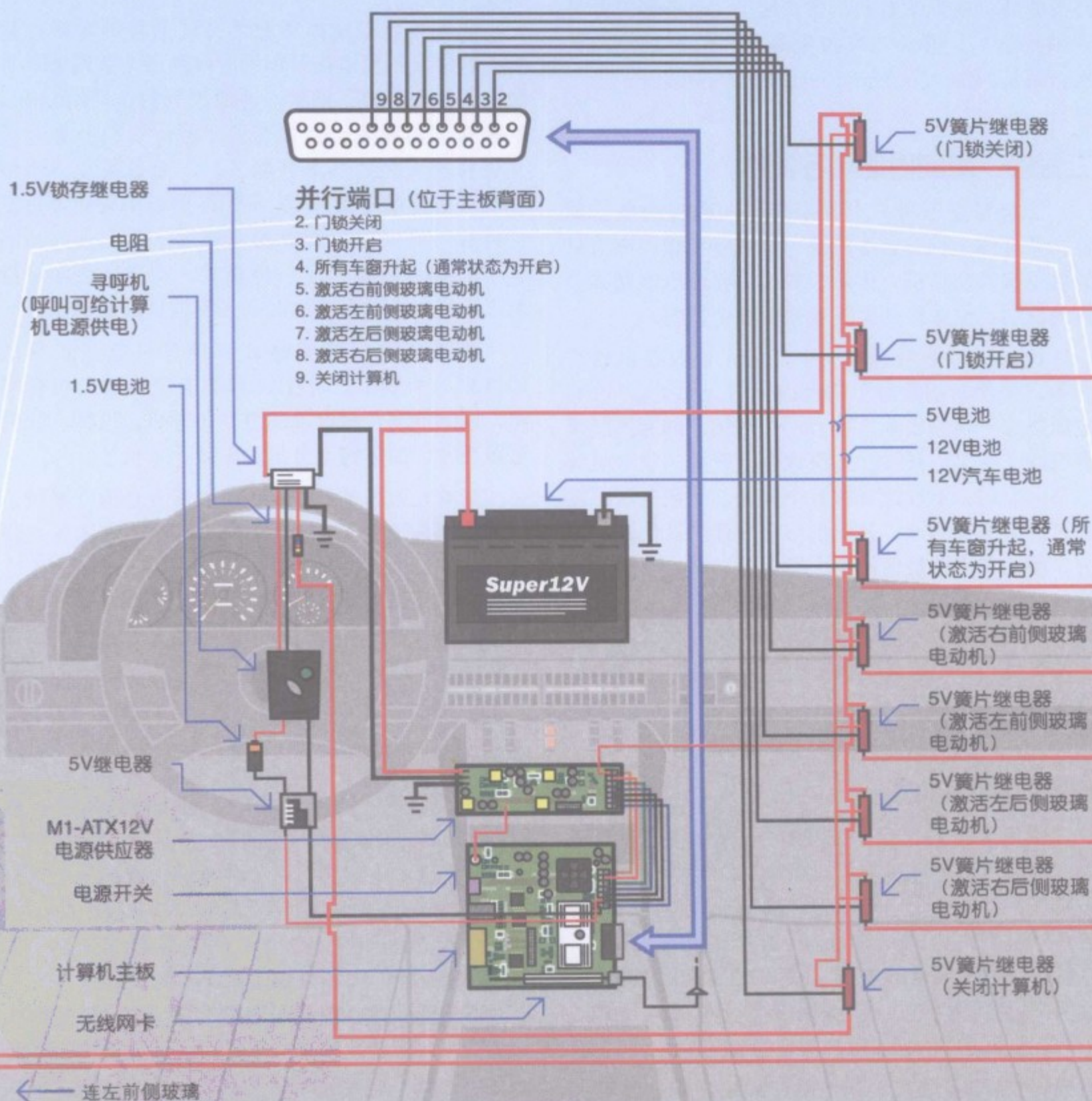
我的朋友为车窗升降系统开发了一个屏幕操作界面，我在ontrak.net上买了一块ADR2010开发板。在使用开发板时，控制端口开关的指令语言很简单，应用在这里十分理想。

通过操作仪表盘触摸屏，我可以控制ADR2010，触发连接在并行端口上的继电器，进而实现车窗继电器的开关动作。

电动车锁改造

为了通过电脑来开启车锁，我首先要弄清楚凯领汽车的车锁开关是怎样工作的。我把右侧车门板卸下来后，取出车锁开关，然后用欧姆表分别测量断开、上升、下降三个位置。接着我就发现，在通常状态下，欧姆表读数都是20kΩ。但是，当我“开启”车锁的时候，读数降至2kΩ；当我“锁上”车锁的时候，读数是4kΩ。

我用电压表分别测量了与开关相连的两根电线的对地电压。其中电压表的其中一端连接着汽车的地，另一端分别测量电压（因为我的欧姆表



两根表笔是尖的，所以我只要把笔尖插入电线中就可以测量电压了）。

结果显示，两根电线的计数都接近0V。接着，我顺着两根电线通过车门进入车体。其中一根电线是紫色和绿色相间的，连进了乘客搁脚的地方。我使用鳄鱼夹和表笔尖，将紫色和绿色相间的电线连到了2kΩ电阻上，然后接地。你听，车锁传出了令人愉悦的“开启”声，回响在我的小货车里。

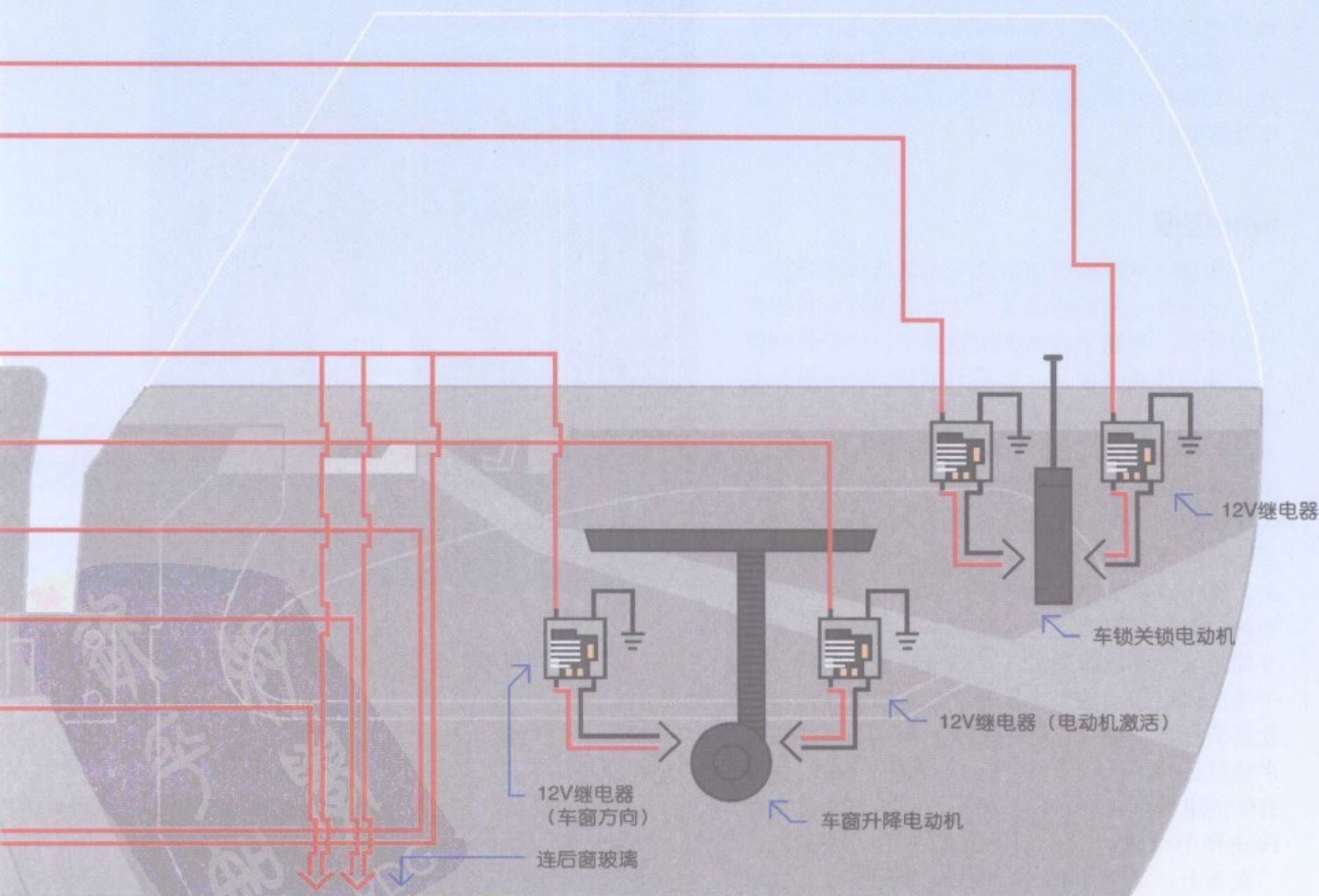
就这样，我发现车锁开关的开启其实就相当于将一个电阻临时接上去而已，那么我就放心了。于是，我将一个简单的簧片继电器连接到并行端口引脚上。

如今，我要是把自己锁在了车外面，我就可以打电话给朋友或者亲戚，他们可以登录我的汽车，然后帮我“开启”车锁。

发明家多米安·斯托拉日花了他生命一半以上的时间研究如何使不同类型的计算机彼此交流，他的书《汽车电脑黑客（Car PC Hacks）》最近由奥莱理公司出版。

改装汽车的神经系统

作者多米安·斯托拉日给他的每辆汽车都装上了一台电脑和一个无线网站。电脑型号为CarBot PC，是由他所在的公司（carbotpc.com）生产的。同时，他还给车载电脑加装了一台寻呼机，这样他就可以通过任何一台电话机去启动这一系统，每次可持续两小时（这是为了防止汽车电池长期损耗）。他还为系统增加了使用计算机并行端口来控制的继电器系统，如下图所示。这样，他就可以远程控制车窗升降、车锁开关，在车载电脑上自如地播放MP3、视频文件，并阅读在家中收取的电子邮件。



打造“苹果-大众”汽车

当大众汽车遇到Mac mini：听听一位专业人士是怎样做的。

菲利普·托罗内

马特·特纳是一名汽车电子业的专业制造与安装者。他在业界工作了12年，打造了无数辆备受赞誉的展出车辆。他的最新作品是一辆装有苹果公司Mac mini的2001年款大众高尔夫汽车，这为所有期望一边驾驶一边体验苹果的司机带来了希望。

在 Mac mini发布以后，特纳针对它的尺寸特征，花了两个星期的时间去研究怎样把其安装到他的汽车上。

他仔细规划并检查了他的大众高尔夫车，并挑选了一大堆商店可买到的现成零件来进行安装。这样，驾驶员就能够在各个方面都获得最佳的车载电脑体验。

mini电源

车载电脑系统面临的第一个挑战就是电源。Mac mini有一个新的难题，它的电源按键放在外壳的背面。在家里这样使用很顺手，但是装到汽车上就不那么方便了。你不可能让mini一直处在睡眠状态（虽然这确实能为汽车电池省点电）。为此，特纳首先构思了一个带有继电器的二次电池组，不过用特纳的话来说，“我觉得这跟苹果电脑的固有的简约风格好像不太相符”。特纳把mini拆开后，发现了一个简单的双导线瞬时开关，这个开关用来控制硬件的启动。由此，重新布局（至少是电路上的重新布局）过程就变得十分简单了。特纳解释说：“开机按键的电线与一个连接器相连，这个连接器插在主板上。所以，我只需要拔下插头，剪断原来的电线，然后把魔声线材公司的一根双通道、3m长的RCA信号线跟剪断的电线焊接在一起就行了。”打一个钻孔，按钮移个位置，这个问题就解决了。特纳说：“在车上，没有什么比这个更让人期待了。发动



汽车，摁一下开机键，接着就传出苹果标志性的开机声音。”

起初，特纳使用的电源装置是汽车电气系统的输出电源（12~14V直流电）转换成的110V交流电，再经过Mac mini的电源适配器降为18V直流电。不过，他使用的魔声线材变换器有时会切换到保护模式，中断了Mac电脑的正常供电。这个电源

“苹果—大众”汽车采购清单

- > Mac mini, 1.42GHz, 512MB内存, 超级驱动器
- > 蓝牙 (Bluetooth), 无线网络接口
- > Xenarc 700TSV型号7英寸USB接口VGA触摸屏显示器, 双通道复合成像视频输入
- > Cirque Easy Cat USB接口触控板
- > Griffin PowerMate USB接口控制旋钮
- > LaCie八合一USB读卡器
- > Belkin七端口USB集线器
- > Belkin四端口总线供电USB集线器
- > Belkin FireWire六端口迷你集线器
- > Alpine PXA-H701多媒体管理器, 带RUX-C701控制器
- > Monster Cable MCP1300功率300W电源转换器
- > USB母口
- > 以太网与火线接口
- > 40G iPod底座, Griffin RadioShark USB接口调幅调频调谐器

装置没有点火控制的开关机功能, 而且在加油、临时停车等情况下无法为电脑和变换器继续供电。这些问题的最终解决要依靠一款专为Mac mini设计的新型硬件: CarNetix公司的CNX-P1900 (90美元, carnetix.com)。

这款双输出、功率为140W的直流—直流功率调节器替换了Mac自带的电源模块。它允许7.5~18V的直流输入, 能够实现点火检测并接受脉冲触发输入。它的其中一路输出是稳定的18.5V电压, 另一路输入5V或12V电压, 用于给USB接口或显示器供电。它还拥有一个12V延时放大器为配件的启动线路供电, 以及一个用来触发Mac mini电源键的脉冲地信号输出, 用来控制电脑的休眠、唤醒和开机。它能够适应的输入电压范围很广, 即使汽车电池电压在发动机启动时降到7.5V, P1900也不会因此而降低输出电压质量。

就在特纳进行改装工作的时候, 制造商也在抓住机遇, 力争填补车载Mac电脑供电系统的空白。特纳说: “我装在自己这辆大众车上的系统, 是前期制作的一个试验模型, 使用高尔夫车

来进行环境测试。”生产模型已经面世, Mac mini专用的即插即用连接装置也已在2005年8月上市。

放入箱中

一开始, 特纳想要把mini安装在仪表盘里, 不过, 即使去掉所有的连接器, 也放不下mini, 有6.5英寸到10.5英寸以上的宽度都露在外面。那么只能换个思路了, 要么改造车里气流控制系统或管道系统的铺设, 要么就重新找个地方来放置mini, 比如说仪表盘附近的手套箱。特纳说: “我还是希望Mac mini看起来像是汽车本身自带, 把它简单地安装在手套箱里或者箱门上都不是我想要的, 我想大众汽车公司也是不会这样做的。相反, 我选择了改变手套箱的内部空间, 使它更适宜安装Mac。”

随后, 特纳将全部线路按照汽车本身的走线来排布, 将电线沿着工厂线束的位置系起来, 然后接入电脑上。Mac mini正面朝下滑入安装座, 这样就可以在需要搬运电脑的时候方便地碰到它的背面。

改造仪表盘

在安装mini过程中, 最重要的一点就是嵌入仪表盘中的液晶显示器, 它能够控制所有的操作。特纳补充说: “如果你试着把一个大块头部件安装到小地方 (比如说这个7英寸大小的显示器) 的时候, 首先要做的事情就是拆开它, 然后尽可能多地去掉多余的东西。对于Xenarc显示器来说, 这就意味着要打开壳体, 拆掉内置扬声器, 调整电源线的走向, 取出并移动遥控器红外接收器的位置, 并且拆掉整个面板前部, 包括上面的按键 (现在所有的功能都可以通过遥控来实现)。这样, 上面就会露出一个平整的表面, 同时也使显示器的尺寸大为减少。”

为了做出铝板, 特纳首先做了一个丙烯酸树脂的模型, 并用这个模型来充当制作铝制面板时的切割模板。特纳强调说: “我车上所有的铝制部件都是使用这种方法来做出来的, 不管是iPod、触控板、端口还是闪亮的阅读面板, 甚至还有增压表旁边的金属圆环。我先用多块模具来做成一个完整的、整片的树脂模具, 然后再用这个树脂模具来切割铝制部件。然后, 我用同样的方式给它们逐一手工打磨、抛光并涂刷。”

随后，特纳便在一件铝制品的内侧斜面进行打磨。开始他用的是80目的砂纸，然后开始使用120、180、220、280、320、400、600和1000目的砂纸逐一打磨，使表面变得光亮。接着，他使用一种带有抛光头的气动刻磨机和一小块蓝宝石抛光剂来抛光铝制斜面，进行表面的镜面精加工。

“在车上，没有什么比这个更让人期待了。发动汽车，按下开机键，接着就传出苹果标志性的开机声音。”

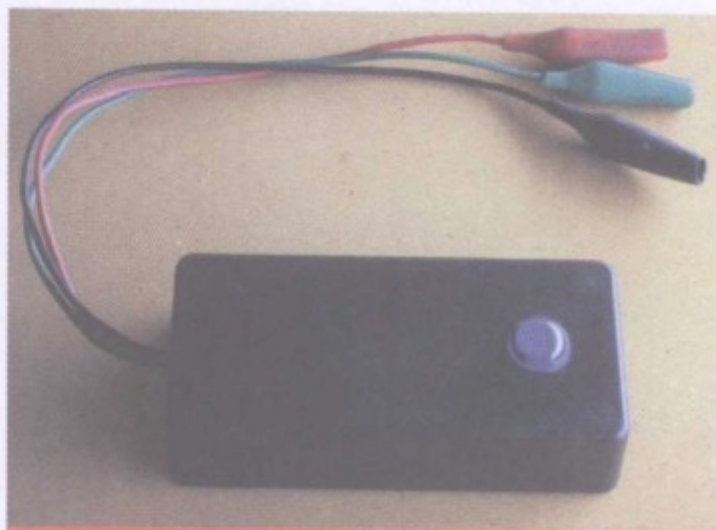
控制：摩擦、滚动、按压

触摸屏并不是用户界面上最主要的操作方式。事实上，驾驶员或乘客可以通过三种方式来操作mini。第一种当然是触摸屏。不过，特纳评论说：“触摸屏没有办法控制操作系统，也不应该由它来控制。”Griffin PowerMate USB控制旋钮和Cirque Easy Cat USB轨迹板能够实现大多数的控制功能。

特纳下一步想做什么呢？他对能够规划路线的全球卫星定位系统（GPS）很感兴趣，还希望把二代车载诊断系统（OBD II）界面集成到Mac上，从而显示发动机转速、时间安排和车速。特纳说，当这一切得到实现的时候，“我的梦想才完整”。

菲利普·托罗内是《爱上制作》英文版副主编。

线路检测工具



自己制作一个四合一汽车线路诊断工具。

戴夫·马修斯

当你面对汽车里的12V布线系统时，有些特殊的小工具将会有助于你完成工作，线路检测工具就是这样一种四合一小工具。有了它，你就可以在不用打开汽车盖板的情况下，对遇到的大多数线路问题进行诊断检测。另外，它有两种通知方式（蜂鸣与灯光）。即使你开着音响或者弯着身子在仪表盘下面工作时，你也可以接收到指示提醒。

只需要三根线，这台9V电压供电的手持设备就可以测试出以下情形：

1. 直流电压极性：正极或负极
2. 扬声器极性：“爆破测试”
3. 导通性：线路回馈
4. 有无电压：熔断器测试装置，恒定功率或点火开关功率

如果你想要正确安装一个12V的配件或者是音响装置，这样的工具是不可少的。因为在安装前你需要了解扬声器的正确极性、开关电源以及时钟和预置内存电压。当今的汽车上，各种电线颜色相近，排布密密麻麻，想要顺着线路去查看几乎是不可能的。这个小工具能够帮助你在众多布线中准确地找到有问题的那根针。

准备

材料

- [A] 设备外盒，3英寸×2英寸×1英寸
(RadioShack公司，商品号270-1801)
- [B] 12V嵌入式高亮灯泡：蓝
(RadioShack公司，商品号272-335)
- [C] 12V微型直流电子蜂鸣器
(RadioShack公司，商品号273-055)
- [D] 1英寸带鳄鱼弹簧夹的导线或跨接电缆束
(RadioShack公司，商品号278-001)
- [E] 线卷、束线管或绝缘胶带
- [F] 棉花球（用来防止设备内部晃动）
- [G] 9V电池座
(RadioShack公司，商品号270-325)
- [H] 9V电池

工具

- [I] 电烙铁和焊料
- [J] 带有大小刀头的电钻
- [K] 剪线钳



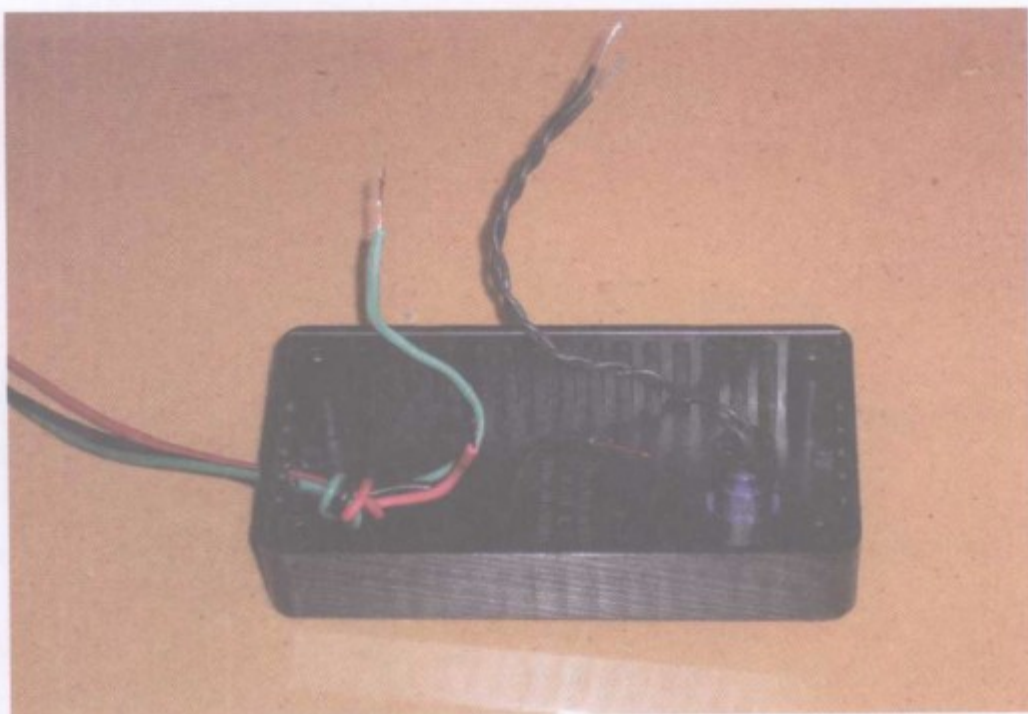
1. 用电钻钻孔，安装灯泡

首先，在外盒底盘（而不是可开合的盖子上）钻一个1/4英寸的小孔，用来安装灯泡。然后，在侧面钻一个三根导线可恰好穿过的小孔。剥掉灯泡导线上3/4英寸宽的绝缘层，并将灯泡插在孔里。



2. 铺设导线

将红、绿、黑三根导线其中一端的鳄鱼夹剪掉，并将其插入盒中，另一端留在盒外。为防止导线束从孔中滑出，可将导线打一个结。在盒内留2英寸长的导线，并剥掉最外侧的绝缘层。



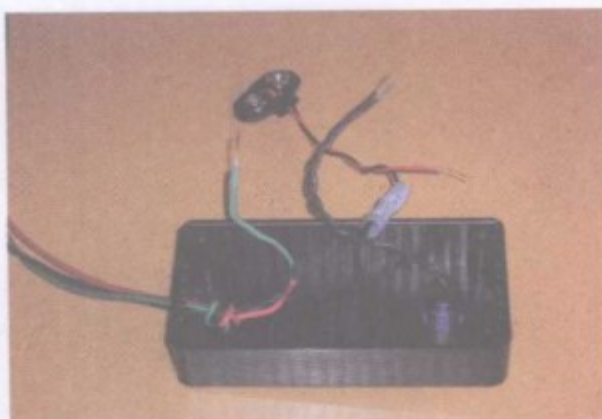
3. 连接导线

将9V电池座上的黑色导线与带鳄鱼夹的黑色导线相连。

将9V电池座上的红色导线与带鳄鱼夹的红色导线、蜂鸣器的红色导线以及灯泡的其中一根导线相连。

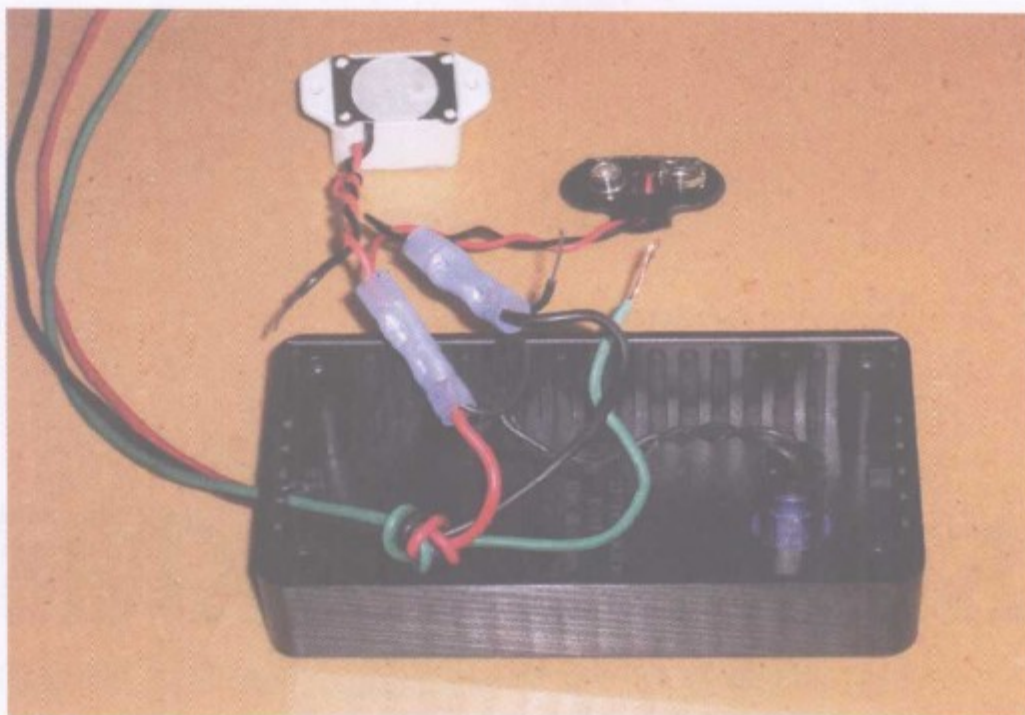
将蜂鸣器的黑色导线、带鳄鱼夹的绿色导线和灯泡的另一根导线相连。

检查线路连接。特别要注意带鳄鱼夹的几根导线，其中红色导线与三根导线相连，绿色导线与两根导线相连，黑色导线与一根导线相连。



4. 测试

装上9V电池，将黑色导线和绿色导线的鳄鱼夹连接到一起，你应该会听到一声蜂鸣器警报，并看到灯泡点亮。将红色导线与正12V（或较低的电压）相连，将黑色导线接地，你应该会听到一声蜂鸣器警报，并看到灯泡点亮。假如出现以上现象，那就表明你的线路连接是正确的。



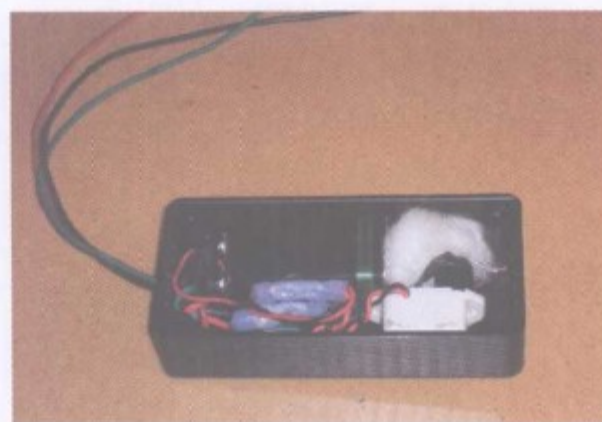
5. 固定线路接头

现在，应该把鳄鱼夹内的跨接导线焊接固定。当你晃动盒子的时候，鳄鱼夹通常无法为导线提供可靠的连接。剥除导线的绝缘保护层，将导线固定在一块纸板上，然后将连接点处焊接起来。



6. 完成

现在可以将蜂鸣器、电池和电线放入盒子中。在空余的地方塞进棉花球，以防盒子在晃动时发出声响。



不使用时，使用金属绝缘罩来确保红色导线与黑色、绿色导线相互隔开，以防电池因短路而失效。如果不经常使用，电池的使用周期可以达到几年。

12V线路检测工具使用指南

红/黑：9V输出与扬声器极性测试

黑/绿：导通测试

绿/红：电压测试（恒定电压或脉冲电压）

记住以上指南，或者打印一份放在盒内。

完成

戴夫·马修斯，20世纪80年代便开始给自己的单座赛车安装车载音响，从市场上买回音响后，他就一直改装个不停。本文所述的作品完成于1993年，关于他目前正在进行的技术的更多新闻报道和视频资料可参阅davemathews.com。

STOMPBOX移动热点

把你的汽车变成一个Wi-Fi热点，然后使用GPS和网络摄像头在线输入你所在的位置，这样就能自动生成旅行记录照片。

陶尔·阿蒙森

当Verizon公司发布了新的宽带接入服务之后，我马上尝试了一下，该服务每月收费80美元，在许多城市中真的能达到与DSL（Digital Subscriber Line：数字用户线路，是通过铜线或者本地电话网提供数字连接的一种技术。译者注）类似的速度吗？答案是肯定的。

在我订了这项服务之后，随即购买了5220 PCMCIA卡（简称PC卡，被笔记本电脑广泛用作存储媒体，译者注）。虽然能用，但是信号特别弱，让我不得不经常来调整电脑的位置。而且它同时只能被一台电脑所使用，如果我想让多台电脑共用或者与我的朋友共享这种链接方式应该怎么办呢？我眉头一皱计上心来：我可以用这张卡充当一个接入点，然后连接到我的汽车上，车上的天线肯定就足够用了。制作过程中我采用了StompBox，这个小盒子可以帮我把私有网络带到任何我想去的地方。

概述

从技术上讲，StompBox其实就是一个蜂窝路由器，和其他的路由器一样，它的作用就是在多个接口之间进行数据传送，我的项目中有两个接口：Verizon的宽带接口和Wi-Fi接口。

我决定把StompBox接到嵌入式硬件上而不是笔记本电脑或台式机上，这样可以让其更为便宜、小巧和可靠，同时可以在汽车上实现“热插拔”；平台方面我选择了Pebble Linux（纽约无线公司提供的Debian套件）；硬件方面我采用了Soekris 4521（一台紧凑型的嵌入式电脑，可以在12V的电压下

工作，供多个用户同时使用）；整个项目所需的软件就是Pebble Linux、驱动和代码；存储介质则采用了128M的CF卡，功能和硬盘类似，但要比普通硬盘更为抗震抗摔。

Wi-Fi的接口非常简单，Linux驱动程序HostAP可以从任何一个拥有Prism2芯片组的802.11网卡上获得接入点，你只需要配置所需的SSID和WEP密码就可以了。

至于Verizon的接口，无线网络鼻祖菲尔·卡恩曾经写过如何在Linux下使用5220卡的指南。他的解决办法是把5220卡当成一个USB调制解调器，然后用正确的Hayes AT命令来通过拨号的方式连接Verizon的网络。

根据这一指南，你可以通过一个USB卡、一台GPS、一个网络摄像头和其他设备来扩展接入点的功能了。我将一台GPS与其连接起来，然后利用黑客手段依托Google地图制作了一个可以自动更新的网页（主机部署在我家里的网络上，以防出现网络堵塞的情况）来跟踪我的汽车的行进路线，同时通过Google的卫星来显示实时的位置照片。不幸的是，Google于2004年5月改变了测试版的API，这直接造成许多破解代码失效，让大部分先进的Google地图破解方法没了用武之地。2005年6月底，Google地图API测试版正式发布，所以一些以前的地图破解方法还能继续使用，而新的方法则需要更加稳定的环境下进行编写。同时，StompBox的网页上也给出了一些利用车窗外的网络摄像头拍摄的照片。

准备

硬件

Soekris net 4521紧凑型的嵌入式电脑（含机箱）：可以从soekris.com上购得

- › Verizon公司的5220 EVDO/1xRTT网卡
 - › 尾纤适配器（用来连接Orinoco无线接入点、母型射频连接器和安装面板）
 - › 天线适配器电缆：用来连接公型射频连接器和射频同轴连接器
 - › CDMA天线（800/1900MHz双频）
- 以上用于搭建蜂窝网络

- › Senao 2511迷你PCI 802.11网卡（或任何搭载有Prism2芯片组的网卡）
 - › 尾纤适配器（用来连接Hirose板端连接器、母型射频连接器和安装面板）的Wi-Fi天线（2400MHz频段）
- 以上用于搭建Wi-Fi网络

128MB的CF卡

一个旧鼠标垫，或厚度低于1/4英寸的泡沫板（用于保护CF卡）
依靠车动力的M型（5.5mm）串行电缆插头

- › 带有USB或串行端口的标准NMEA输出端的GPS。如果是串行端口的，需安装一个适配器将USB端口转换成串行端口，最好使用Prolific PL-2303芯片。
 - › 含有2个端口的USB PCMCIA卡，尺寸要能够放进路由器之中
- 以上用于提升GPS性能

D-Link的DCS-900W无线网络摄像头

12~6VDC的电源变压器

以上用于提升网络摄像头的性能

12V的电池电源（可选）

（我使用了一个Xantrex的P400电池）

12V的汽车电源双插座器（可选）

在发动机没有运行之前卸下车载电瓶（用来增强功率）

软件

StompBox，.IMG文件

将现有的“磁盘映像”拷到CF卡上：可以登录makezine.com/03/stompbox进行下载

Debian2.4.26套件（可选）

注：如果你想要编译额外的代码，这款套件是非常有必要的

工具

十字螺丝刀

小型和大型钳子

钻床（首选）或钻

分节钻头（用来在箱子上钻天线孔）

Dremel电动打磨机工具（用来在USB卡上切口）

一台安装有终端仿真器的电脑主机，一个9针串行端口（或一个将USB端口转换为串行端口的适配器，之前GPS介绍中已提及过）

在这篇文章里所描述的安装过程中，我使用的是Linux和Macintosh操作系统。你可能会使用Windows操作系统，我并没有在Windows下进行测试。

CF卡读写器

（设置用）

12V的电源（深循环电池、实验室工作台电源、墙电或车载电池），1.5A或更高，5.5mm的“M”型插座
（测试用）

分节钻头

外形类似于圣诞树，可以让操作者不必更换钻头而在金属薄板上钻出内径更大的圆孔。具体的内径尺寸标注在分节器内部，所以在钻的时候很容易对圆孔的大小进行把握。当需要在金属板和其它面板上钻孔用来安装新端口时，可以选择这种并不昂贵的钻头，它的安全系数比普通钻头还要高。



制作

开始制作 >>

时间：两个周末

难易程序：对于Linux极客来说比较简单

1. 配置CF卡

StompBox软件安装在CF卡上，是我在makezine.com/03/stompbox上下载的一个现成的镜像。软件全部都是开源的，很容易就能获得。它的具体配置在本文中不做赘述，如果你想从头进行配置，对系统进行精确控制的话，可以在网页moro.fbrtech.com/~tora/EVDO/cfimg.html上获得更多信息。

1a. 把文件后缀为.IMG的StompBox镜像文件下载到你的电脑上，然后把准备好的CF卡插进读卡器中。卡里有没有存储东西并不重要，因为接下来我们要把镜像文件重新放进去了。

Linux系统：如果CF卡是空的，系统会尝试进行自动安装；如果不是空的，请使用写卸载命令对驱动器进行卸载。

Mac OS X系统：如果CF卡是空的，你看到一个“无法读取”的对话框，点击“忽略”，否则它会自动安装在桌面上。运行磁盘工具分出一个“自由空间”磁盘区，然后再继续安装。如果系统“忽略”了驱动器，你就可以继续了。

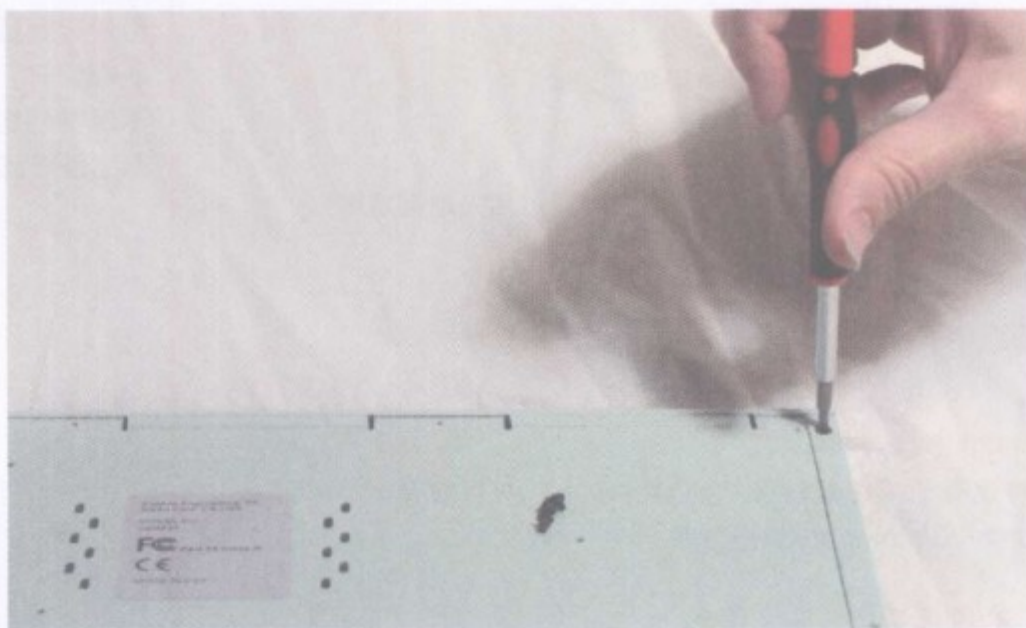
1b. 在你的系统中找到CF卡所在的物理位置。在我的PowerBook上通常是/dev/disk2，但具体情况会因为不同的系统而有所差异。警告：一定要确保CF卡的正确位置，然后再继续操作，否则可能会损害到其他硬盘驱动器！

1c. 打开一个终端窗口（Mac下的地址为应用程序/实用工具/终端），然后通过标准的Linux命令（如下）将镜像拷到CF卡上：`dd if=/files/stompbox.img of=/dev/disk2 bs=8192`，更改输入文件（IF）和输出文件（OF）的参数来适用自己的系统。拷贝的时间在6分钟左右，期间读卡器的灯会不停地闪烁，如果不闪了，即可卸下驱动器。

2. 组装硬件

2a. 卸下Soekris net4521 机箱底部的四颗螺丝，然后把盖子拆下。

2b. 卸下主板上的6颗螺丝和串行端口插座上的2颗螺丝。把主板从机箱底部拆下，取出之后放到安全的地方。



摄影：陶尔·阿蒙森

2c. 把尾纤适配器的母型插头穿过机箱上已有的天线孔，用铅笔记下具体的位置。然后用电钻和分节钻头在上面钻出足以容纳插头的孔，之后把毛刺清理干净。

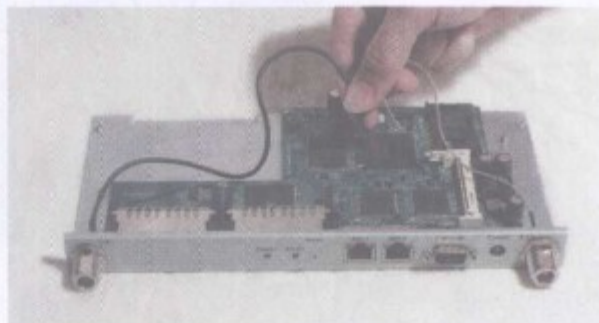


在机箱上钻出天线孔，用来接入尾纤适配器。

2d. 将Wi-Fi接头安装在机箱右侧（靠近电源插口）的天线孔中。这个接头上的电缆将会与微型板端连接器相连接，通过机箱孔插入母型射频连接器，把锁紧垫圈留在外面，然后加上螺母并将其拧紧。这个过程需要使用两把钳子：一把用来固定母型插口，另一把用来拧螺母。注意不要拧得太紧了。



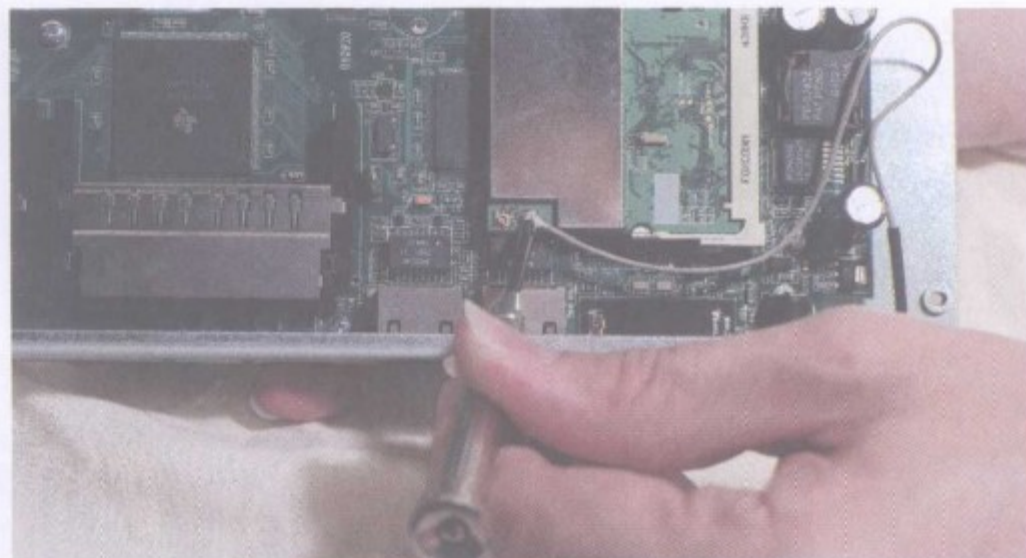
2e. 重复2d步骤，这次在机箱左侧安装5220尾纤适配器。安装完成后，两个母型插口会被固定在机箱两侧，右侧为802.11b，左侧为5220。



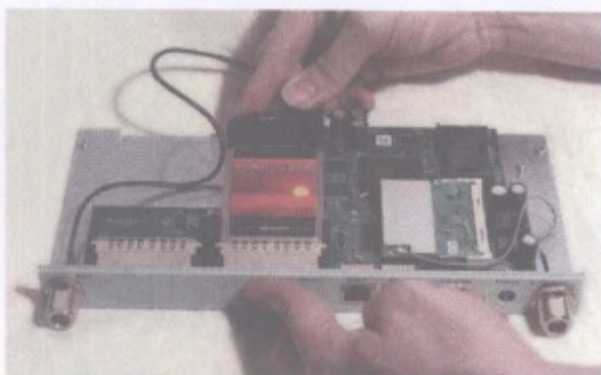
2f. 将Mini PCI卡插入到Soekris (Senao 2511) 主板上。调整其接入连接器的角度，让其能够安装到位。



2g. 在Mini PCI卡插槽最近的位置将Wi-Fi天线的板端连接器连接到天线端口上。这些连接器安装起来比较麻烦，你需要用一把小螺丝刀或金属棒轻轻地把它卡进插座之中。注意：这些连接器并不结实。



2h. 把5220卡插入Soekris的PC卡O型插槽中（位于右侧，靠近mini-PCI卡插槽），它应该能在平行主板的方向顺利滑动。



2i. 检查5220卡的端点。你应该能看到连接器插座，如果它上面有一个小塑料帽，要将塑料帽取下。



2j. 将CDMA天线头的Orinoco连接器与卡头相连接，位置要略低于折叠式天线，用指头就应该能将其安装到位。

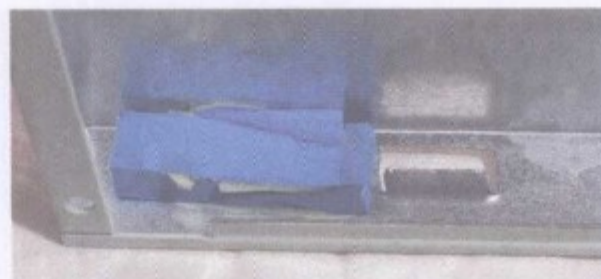


2k. 将USB PC卡插入到PC卡I型插槽中（另一个插槽，距离mini-PCI卡插槽较远），用来安装GPS。



2l. 把CF卡插入主机的CF卡槽中，然后把机箱上的减震螺丝拧上。

2m. 用Dremel电动打磨机在机箱顶部开两个孔。位置在每个USB卡接口以上，大小能够通过USB线。



2n. 切一小块泡沫塑料，放进机箱内部PC卡能够碰到的地方。可以在机箱封闭之后，把PC卡固定在某个位置上，防止出现松动的情况。



2o. 对机箱进行重新安装。需要检查各个细节，然后把底部的四颗螺丝拧紧。

3. 配置平台

在Soekris机器上，BIOS的默认速度为19 200bit/s（类似于计数内存，可以进行自测试，能够处理计算机级别的通信方式），而更高级别的Linux操作系统的速度通常为9 600bit/s。在最初启动的时候，我们需要将Soekris的BIOS默认速度设定为9 600bit/s，这样可以让我们的主机与终端仿真器保持一个相同的运行速度，同时可以对BIOS和操作系统进行配置。

3a. 将Soekris的电源线插到12VDC的电源上，注意使用M型（5.5mm）插头。

3b. 如果有必要的话，用串行电缆和USB串行适配器把主机与Soekris连接起来。

3c. 在主机上运行终端程序，将传输速率设定在19 200 8-N-1（19 200 bit/s，8数位，无校验，1终止位）。我所使用的程序是ZTerm。

3d. 插上Soekris，打开BIOS界面。在对内存进行扫描时，迅速按下CTRL+P来进入BIOS设置界面，你应该会看到如下界面：`comBIOS Monitor. Press ? for help.`现在，按照以下命令对默认速度进行设定：`set conspeed = 9600`

3e. 输入“Reboot”重启系统。你首先会看到BIOS启动，然后是操作系统，整个过程大概需要两分钟。如果你的系统没有启动成功，可能是由于CF卡内的文件写入不正确



天线

机箱盖

12V电源

128M的CF卡

无线宽带网卡

或与Soekris不兼容造成的（这种情况不常见，但偶尔会发生）。此外电源电压低或硬件故障也有可能会引起这种情况。

3f. 此时，你应该会看到如下提示：`Debian GNU/Linux 3.0 pebble ttyS0 pebble login:`接着以root身份登录，密码为空（点击“返回”即可），此时你可以为自己来设定一个更好的登录密码。

4. 配置路由器

4a. 如果你还没有创建一个动态的DNS账户，从你的主机或其他电脑上登录dyndns.org，然后根据提示设立一个DynDNS服务帐户。

4b. 在Soekris上输入如下路由器配置脚本并运行：

`/usr/local/bin/initial-configuration`

回答所有的问题，以上脚本将会对系统进行配置。这时需要你提供DynDNS账户信息和5220卡用到的Verizon手机号码。同时，准备好相关的用户名、密码和无线、有线网络的客户端（比如：192.168.1.0和192.168.2.0），几分钟之后将会生成一个新的SSH密匙。当脚本运行完毕之后，会提示你重启系统：遵照执行，然后拔掉Soekris。重启之后就可以通过路由器上网了。

5. 上网

把路由器连上，启动之后它应该能够自动尝试登录3G网络。此时如果能够实现终端登录，同时对“pppd信息（Linux系统下的点对点保护协议）”进行检查的话，你就可以在/var/log/messages处看到日志文件。使用命令“tail”或“grep”来查看最新的消息或对全部文件进行搜索。

如果顺利的话，你将会看到列有你的IP地址的pppd信息。如果没有显示，需要对电话号码的正确性、供应商的非活动账户以及信号接收情况进行检查。如果你远离信号覆盖区的话，或者天线连接不稳定的话，你将会看到如下消息——“pppd: LCP timeout”，此时需要将5220网卡带回主机旁对信号覆盖区进行检查。

现在，任何一个Wi-Fi客户端设备应该可以接入到你的新网络之中了，你也可以将以太网设备插入到路由器的ETH1端口上了。

6. 将设备安装到汽车上

现在你的设备已经通上电源，并且能够上网了，是时候把它安装到你的汽车上了。

6a. 首先要确定把天线安装在哪里。一般情况下，把地面天线接在比较平整且广阔的金属板上（比如车顶）所获得的信号强度最好。不过天线之间最好不要离得太近，距离至少为20cm，或者更远。如果获得的信号强度较低（或者没有金属车顶的话），你可以选择非地面天线，例如那种接在车镜上的天线。你也可以去一些无线电商店或无线电业余爱好者俱乐部获得咨询意见。

6b. 将公型射频连接器安装到射频同轴连接器上，通过路由器左侧的母型射频连接器插口连上3G天线。注意一定要远离电源插座，将Wi-Fi天线与右侧的其他插口接起来，然后对两个天线进行定位和安装。

6c. 将路由器固定在车内，确保其不会被碰倒，然后将电源线与汽车电源连接起来。

此时不管你将车开到什么地方，你都已经拥有一个StompBox的“心脏”——Wi-Fi热点了！第59页我们将介绍一些更为有趣的扩展功能。

3G信号覆盖范围

依托3G网络可以提供多种类型的无线宽带服务，包括EVDO、1xRTT、EDGE和UMTS等。如Verizon公司所提供的宽带接入服务就是EVDO / 1xRTT类型的。在1xRTT覆盖的区域中，你会得到与ISDN一样的上网速度，而在EVDO覆盖的区域中，你将得到与DSL类似的速度。而在这两种网络中，上传速度一般会慢于下载速度。

如果你不在信号覆盖范围之内，你的连接速度会逐渐放缓而丢失大部分的数据包，直到进入完全脱机状态。而覆盖范围面积的大小将取决于你所选用的天线类型以及它在你汽车上的安装位置。

你可以通过安装一台有自动增益功能的双向放大器来扩大信号覆盖范围。我使用的是Wilson的#811201型号的天线。注意当你靠近机器的时候，确保自动增益能够相应降低，否则即便在信号覆盖较好的区域，你所获得的信号仍然会比较杂乱！

若想获得更多的建议，可以通过800/1900MHz（3G网络）和2400MHz（Wi-Fi网络）询问上面的业余无线电爱好者。



完成

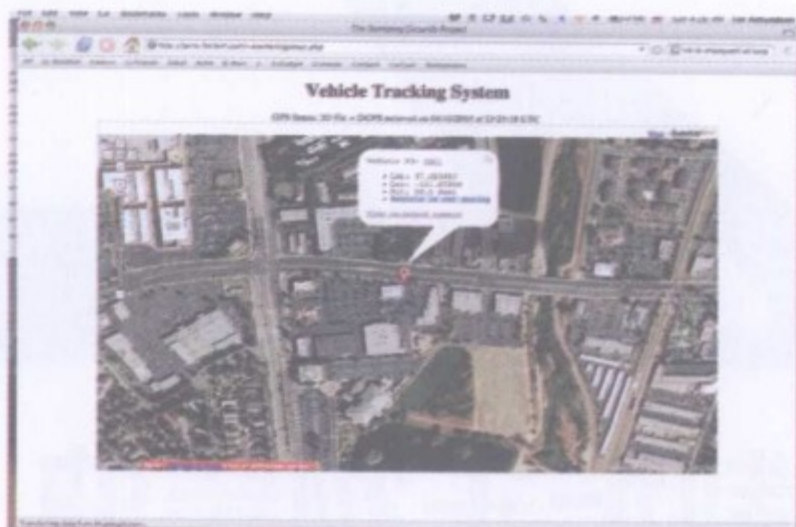
STOMPBOX功能扩展应用

功能扩展一：添加全球定位系统（GPS）

由于这是一个运行Linux操作系统的标准的x86平台，所以可以进行各种功能方面的扩展。比如添加一个GPS，这样就可以对你的汽车进行跟踪了。路由器的后台所运行的是Linux的通用产品安全指令（GPSD），这可以从所连接的GPS模块获得相关数据并将其通过网络发布出来。我就用一个USB转接适配器将Prolific PL-2303芯片与GPS模块整合在一起，然后安装在了路由器上。CF卡上的软件会找到PL-2303芯片并与GPSD程序相关联，但如果你用的是USB直接连接的GPS或其他不同的适配器，你就需要通过“/dev/gps”来手动连接GPS。

因为我想要的东西是华而不实的，无非是想寻求一些车辆需求方面的乐趣，所以我就采用了谷歌地图的界面。当我于2004年春天第一次这样做的时候，谷歌地图API还没有正式发布，所以那还是个比较新颖，同时又不太稳定的东西。在我的破解脚本出来之后，出现了许多谷歌地图的黑客程序，这让谷歌不得不通过改变API来应对黑客行为。如今谷歌地图API已经正式发布了测试版，这样可以让谷歌地图更为稳定地与系统相连接，同时产生更为出色的结果。

我并不想让那些对StompBox好奇的互联网访客挤爆我的无线网络，所以我使用了GPSD与动态



DNS相结合的方法来控制家中网络的访问量。我会在服务器上设定PHP脚本来定期远程登录StompBox的GPSD接口（2947），然后查询它的位置和移动速度，将这些数据写进一个XML的文档中，接着再通过黑客工具将其导入到谷歌地图中，从而生成一幅地图。登录makezine.com/03/stompbox就可以看到那些能在StompBox网站上运行的脚本。

请注意，该设置是专门为互联网用户为了远程跟踪StompBox而设计的，并不适用于汽车上的GPS实时导航！如果想实现这一点，你需要更为专业的导航设备及软件。

GPS的使用方法可浏览以下网页：moro.fbrtech.com/~tora/howto/gps.html

功能扩展二：添加网络摄像头

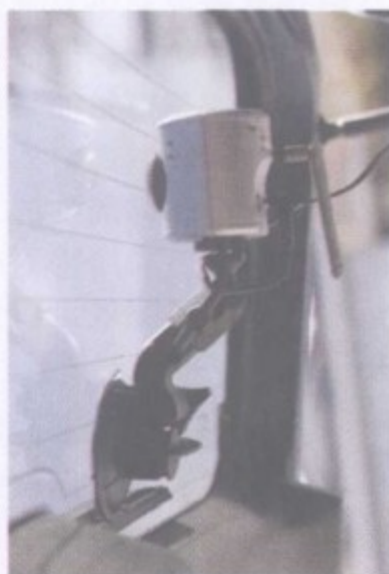
另一个比较有趣的扩展功能是在上面添加一个板载相机。我的方法比较简单：一个D-Link的DCS-900W无线网络摄像头。该设备自带板载服务器和无线连接，只需插上之后进行相关配置就可以通过任何一款浏览器来捕捉静态或移动的图像，同时通过吸盘可以将它固定在玻璃床的任何位置。

CF卡上的软件可以实现对DCS-900W摄像头的配置，网络IP地址的末尾数请设定为“.8”。比如，你将网络地址设定为“192.168.1.0”，那么摄像头的地址就是“192.168.1.8”，然后再为摄像头设定SSID和WEP密钥。

你可以在StompBox网络中输入IP那个地址来访问摄像头。根据我所设定的防火墙规则，你还可以通过公共互联网访问系统的动态DNS名称来使用摄像头，在81端口（即<http://192.168.1.8:81>）。注

意记得要为摄像头设定一个访问密码！

为了进一步避免出现“网络堵塞”的情况，可以使用CF卡上的getcam.sh脚本。这个卸载影像可以在主服务器工作，对脚本进行编辑，让其指向你的服务器。一个自动流程（即所谓的“工作流程排序”）将会每隔5分钟上传一次最新的图像，你可以通过修改/etc/cron.d/getcam文件来对时间间隔进行设定。



陶尔·阿蒙森是一位在硅谷从事“临时维度裂痕”研究的相当疯狂的科学家。

制作生物柴油

学习如何制作生物柴油的最好方法就是亲自动手做一升出来。

洛玻·伊拉姆

制作少量的适用于任何柴油发动机的生物柴油是比较容易的，并不需要准备特殊的设备，一个破旧的果汁瓶就可以充当“反应皿”。通过这种小规模实验，可以让你的技术得到快速提高，以顺利进行下一步的实验。在经过数次类似的实验之后，你会发现自己在无形之中喜欢上了这种实验。

制作生物柴油的原理是从植物油（新的或旧的）中进行提取，然后将其制成能供普通柴油发动机燃料喷射系统使用的燃料。这一化学过程可以将植物油转换成两种化合物：可以充当燃料的生物柴油和保留了油品黏稠属性的甘油。将甘油过滤掉之后，所得到的燃料不用经过任何深加工就可以供柴油机使用了。

当你掌握了一定的制作技巧之后，生物柴油的制作就会变得像做饭一样简单了。事实上，相对于石油炼油厂来说，那些商业生物柴油提炼厂更像是一家大型的面包店。面包的烤制过程中也会有许多有机化学反应，不过大多数面包师并没有认识到自己其实也是位有机化学家。

生物柴油化学

植物油的主要成分是甘油三酯，也就是说它的分子结构是由甘油“骨干”以三脂肪酸连接的形式组成，其外形类似于大写字母“E”。在制作生物柴油时，我们需要加入碱液和甲醇。三脂肪酸甘油的3个分支结构在被高苛性的碱液破坏之后，可以与甲醇相结合，形成游离脂肪酸甲酯，除此之外的就是生物柴油。游离态的甘油比较重，会沉到底部，燃料（和碱液）则位于上层。将上层的碱液清理出来之后，就能得到比较纯净的生物柴油了。

不过这个过程却并不简单，对于某些三酯甘油分子来说，只有一个或两个脂肪酸分支被破坏，此时则无法形成游离态的甘油，只剩下单甘油酯或双甘油酯等分子（形状类似大写字母T和F）。同时，在与甲醇和碱液混合后会产生一些水，并且油、水和碱液混合在一起能做出肥皂。

在经过这一系列的不完整化学反应之后，混合物中已经不可避免地包含了肥皂、水、剩余的碱液、甲醇、单甘油酯、双甘油酯以及我们想要的生物柴油和甘油。单、双甘油酯为乳化剂，所以它们的混合液体是无法分离的，这增加了生物柴油的提取难度。而当你使用的是废弃植物油而非纯净油时，由于里面包含了游离脂肪酸、水以及无数的随机油炸污染物，所以提取的过程会更为复杂。

这些杂质会对引擎造成损坏，造成喷油嘴堵塞或燃油过滤器擦伤。不过你可以通过多种方法将这些杂质从生物柴油中清理出去，或者用植物油制作出不纯净的生物柴油。在极端情况下，将会形成厚厚的、难以分离的肥皂水。幸运的是，你倒可以用它们做一些上等的油脂切割肥皂，这恐怕是在制作生物柴油过程中都会遇到的情况。

生物柴油

准备



材料

[A]至少1L的植物油（如果需要的话，你也可以选择双倍的材料用量，记得采用较大的瓶子）。

不管是新的或是废弃的植物油都可以。如果你使用的是废弃的植物油，可以从各个餐馆的废油桶中获得实验所需的样品。

[B]甲醇汽油一瓶，如Heet牌（如图所示的黄瓶）或Pyroil牌。汽车配件商店有售。你可以从当地的汽车赛车供应商、石油分销商或化学品供应商那里购买到散装的甲醇汽油。

[C]异丙醇汽油一瓶，如Iso-HEET牌（如图所示的红瓶）或Pyroil牌。

在甲醇汽油的销售商处就能买到。并不需要太多，即便你准备做大量的生物柴油。

[D]碱液5~10g，具体数量在文中会有说明。你可以使用普通的碱液（氢氧化钠）或钾碱液（氢氧化钾）。氢氧化钠比较容易找到，而氢氧化钾用起来更为方便。

“红魔碱液（Red Devil Lye）”是一种常见的用来清洁物品的氢氧化钠，你可以从当地的肥皂销售商、革制品供应商或braintan.com买到氢氧化钾。

[E]酚酞溶液。

可以从啤酒、葡萄酒的酿酒商以及实验室化学品供应商那里买到，在许多化学实验套件也能找到，注意要使用新鲜的。

[F]蒸馏水1~2加仑。

用于清理燃料。

[G]醋。

用于清楚多余的碱液。

工具

[H]公制秤，测量精度至少为1/2g。

烟草店有售，或者去当铺和旧货市场买一个三梁天平。

[I]注射器、吸管或吸液管两个，测量精度为ml。每根管各自吸入10ml，误差不要超过0.2ml。

吸管和口腔注射器在药店和部分婴儿用品店有售，实验中会使用到不同的化学物质，所以要用不同的吸管或注射器将其分开。

[J]“Candy”温度计。

[K]量杯、烧杯或其他容器，能够准确测量220ml和1 000ml的液体。

[L]两个容量为1品脱的“梅森”玻璃瓶（盖子能够拧紧），3个或更多的小的“梅森”婴儿食品玻璃瓶。

[M]两个容量为2L（或更大）的瓶子。玻璃或塑料材质皆可，那些用来装果汁、水、苏打水或牛奶的瓶子都可以，要求瓶口较宽，这样倾倒起来更为方便。

容量为2L的锅，电炉或本生电灯（非煤气灯）。

棉布，清洁抹布和水桶。

漏斗和塑料勺。

胶带或标签。

[N]护目镜和手套。

石蕊试纸或电子pH计（可选）。

1. 对植物油进行过滤和排水

如果你所使用的是纯净的新油，那么可以跳过这一步，直接从第二步做起。但如果你所使用的是餐馆处理掉的废弃油，那么里面可能含有食物残渣、水和游离脂肪酸（FFA），而这些东西是需要清理出去的。游离脂肪酸会让油变得更酸（也即“腐臭”），可以使用碱液来解决这个问题。首先需要进行的是滴定测试，然后根据测试结果在油中添加一定量的碱液来进行化学反应。

“家酿”生物柴油时需要注意的安全事项

虽然生物柴油的处理和存储都比较安全，但“家酿”过程中仍然会涉及到易燃、有毒、腐蚀性化学物质、醇类和碱液，所以要把每一种材料都标注清楚，同时要注意密封，并远离儿童和宠物。在处理甲醇和碱液时，需要穿长袖、戴护目镜，并戴上丁腈或PVC材质的手套。每次使用之后要对手套进行清洗，注意不要接触到你的皮肤和眼睛。实验场地附近一定要有水管，这样可以在药品接触到皮肤之后，马上用水进行冲洗。要知道皮肤吸收甲醇的速度是非常快的，一旦接触到，需马上进行清洗。而在清洗碱液的时候，需要使用清水或醋。此外由于甲醇会挥发出有毒的烟雾，所以在使用甲醇时要戴上口罩或屏住呼吸，同时务必在室外通风处进行该操作。

1a. 由于在之后的步骤中，会消耗掉一部分植物油，所以开始时的量要大于1L。首先将油放到锅里，加热到95°F。注意要使用电加热器（该项目中所有的加热设备均为电器，禁止使用燃气加热设备）。然后用几层纱布对油进行过滤，为了方便操作，可以使用漏斗（或咖啡过滤器）。



1b. 再将油加热至140°F，并将该温度保持15分钟，此时水会沉到底部。注意如果温度过高的话可能会造成气体爆炸等事故。将浮在上部的油倒进瓶子或其他容器中，放置24个小时以上再进行使用，该过程中清理出来的水可以用来制造肥皂。如果你在瓶子底部发现仍有水的存在（可能会比较脏），尽量不要再倒进油中。



2. 对植物油进行测试 测定植物油的酸度。

2a. 将1g的碱液溶进1L水中（制成浓度为0.1%的碱溶液），或者按照同等的比例制作少量的碱溶液，用以进行之后的测试实验，将其密封存贮后分批使用。



2b. 找一个小罐，将1ml微温的油倒入10ml异丙醇中。搅拌均匀，然后滴入两滴酚酞溶液。



2c. 使用有刻度的滴管或注射器，将事先准备好的实验碱溶液一滴一滴加入到油醇混合物中，记录下你所使用的碱溶液量。植物油的酸度越高，所需的碱液就越多。继续加入实验碱溶液并不断搅拌，直到混合物呈粉红色（维持10秒）为止，记下所使用的碱溶液毫升数——这就是制作1L生物柴油所需的碱液量。



该过程被称之为“滴定”，是一个用来测定溶液酸度的标准方法。



3. 处理植物油

该过程是制作生物柴油的主要步骤。

3a. 确定所需的碱液量。如果你使用的是新油，每升则需要添加5g的氢氧化钠或7g的氢氧化钾；如果使用的是废弃油，除了需要添加上述碱液之外，还需添加2c步骤中对应的“滴定”碱液量。比如，在2c步骤中如果需要添加1.5ml碱液才能将混合物变成粉色，那么在本步骤中则需要添加6.5g氢氧化钠或8.5g的氢氧化钾。

3b. 在干净的梅森瓶中测量所需的碱液，添加220ml的甲醇，将盖子拧紧，确保不会出现泄漏情况，然后轻摇瓶子直到碱液充分溶解。该过程需要几分钟时间，操作期间瓶子的温度会略有提高。由于混合物中含有甲醇，所以会比较危险。在进行完该实验之后，需要把梅森瓶清洗干净，或者将其密封好进行自然溶解（普通的“家酿”甲醇需要提前存储在高密度的聚乙烯塑料袋中）。



3c. 将植物油加热到130°F。如果温度过高，可以等到其温度降到130°F再进行下一步骤。

3d. 把油倒入大瓶内，然后添加甲醇，把盖子拧紧。急速摇晃5分钟，溶液的颜色在摇晃过程中可能会发生改变。

3e. 将混合物放置在一旁。一个半小时以后，你会在瓶子底部看到一层暗色、肮脏的甘油，而较轻、较多的柴油层则上升到顶部。现在是个清理杂质的好机会。如果你确定自己所使用的瓶子不会出现泄漏的话，可以将瓶子倒置过来，这样可以破开盖子把甘油倒出来，或者你也可以把瓶子倾斜着将生物柴油倒出来。



3f. 将处理后的溶液放置一个晚上。

4. 对生物柴油进行分离、清理和除水

现在瓶子里含有生物柴油、甘油、单甘油酯、双甘油酯、肥皂、甲醇和碱液，可能还有点废油（甘油三酯）。油溶性的甘油酯会停留在生物柴油层以上，而一层薄薄的水溶性的甘油则会沉到瓶子底部。根据所使用的油品和催化剂的不同，其形态可能是液态的，也可能是固态的。肥皂、甲醇和碱液也是水溶性的，这些东西会混杂在两层之中，有时候会在生物柴油和甘油之间形成一层薄薄的肥皂层。

如果你所看到的不是两层，那么肯定是哪个步骤出了问题。可能是多余的肥皂或单甘油酯，这些乳化剂的量如果太大的话，将会影响油品分离过程。如果出现了这种情况，要对原料的用量、测量仪器和温度进行及时检查。你可以使用更多的甲醇对生物柴油进行重新处理，或者换用更为新鲜的油。如果可以的话，再次摇晃瓶子的时候要更为猛烈一些。在发动机中，生物柴油中的甘油液滴会堵塞燃油过滤器，而肥皂则会形成灰碱液而损伤喷油器和燃油喷射器。同时，甲醇是具有毒性的易燃气体，这将会让生物柴油的储存变得非常危险。所以你肯定不希望自己所制作的生物柴油中含有这些杂质。如果你将生物柴油放置几周时间而不进行任何处理的话，这些水溶性的杂质会在柴油中慢慢下降（除了甲醇）。这时可以用水将生物柴油中的有害杂质（包括甲醇）迅速洗涤掉。

不幸的是，用水洗涤并不能把无形的油溶性单、双甘油酯清理掉。而这些物质在某些情况下（特别是在寒冷的天气中）可能会发生结晶现象，从而阻塞发动机的过滤器和燃料喷射器而导致硬启动。高质量的商用生物柴油中所含的单、双甘油酯非常少，而这也正是“家酿”生物柴油的主要目标。你可以针对处理过的油品中的单、双甘油酯含量进行第二次粗略测试，就像最初对植物油测试时那样。如果其中含有更多的甘油，则说明第一次所进行的化学反应并不充分。



4a. 将浮在上部的生物柴油倒到另一个瓶子中。注意不要把甘油倒出来，因为清理起来会非常麻烦。可以在瓶子里面剩一些生物柴油。如果你能将瓶子倒置着进行处理，那么也可以先把甘油倒出来。



4b. 在生物柴油中缓慢加入一些温水（蒸馏水）。

4c. 把盖子拧紧后握着瓶子旋转，直到瓶内出现一些白色的肥皂沫，该过程可能需要几分钟的时间。注意不要摇晃瓶子，蒸馏水要和生物柴油保持接触，但是不能混在一起。要知道生物柴油中含有肥皂，如果你的操作过剧烈，肥皂、生物柴油和水可能会形成一种相对稳定的乳液状态而难以分开。



4d. 把瓶子倒置过来，然后再把盖子弄开，倒出里面的肥皂水。如果你所使用的是一个拥有狭窄颈部的软饮料瓶，那么可以用你的大拇指来代替瓶盖，这样操作起来会更为方便。



4e. 在里面添加更多的温水，重复上述排水的过程。每一次都会有一些肥皂被清理出来，此时在操作的时候可以适当增加一些力度。如果操作的时间足够长，你会在生物柴油层和白色的肥皂层之间发现一层苍白色的乳化层。注意不要倒掉这些东西，这其中含有大量的生物柴油。继续进行洗涤和稀释的操作，直到蒸馏水变得比较纯净，并且容易分离出来。如果上述的乳化层仍然存在，可以按照加热、加盐、加醋等顺序来处理该问题。

4f. 在把最后一次洗涤用的水

排走之后，将生物柴油放置在露天条件下，直到其中的水分完全晾干，该过程可能需要几天的时间。一般情况下，洗涤效果越好，晾干所需的时间就越短。如果你着急用，你可以通过低温加热的方法来蒸发掉其中的水分。当水分完全去除之后，生物柴油燃料就做好了。如果你透过柴油可以看清报纸的话，就可以将其倒进车辆的柴油机中进行使用了！

完成

如何使用

现在你可以把制作好的生物柴油装进瓶子里给周围的朋友们看看了，或者直接将其添加到柴油发动机中。不过一般情况下，我们在把燃料加入发动机之前，会对其进行过滤处理，以清理掉其中的微研磨杂质。为了安全起见，你可以用咖啡过滤器对生物柴油进行过滤。其实柴油中的此类杂质并不多，即便柴油中含有大量的单、双甘油酯，也会在发动机“休息”时被燃料自行稀释掉，所以在往油箱中添加时不必过于担心，尽量保证其纯净度即可。

用石蕊试纸或pH计来测试燃料的酸度，这是柴油是否纯净的指标之一。生物柴油的pH值应为中性的7左右，如果pH值较高，则说明其中依然含有肥皂或剩余的碱液。为了测试柴油中是否含有甘油，你可以使用Gly-Tek的测试套件（gly-tek.com），该套件主要用来测试从机油中泄漏出来的防冻液。

如果你长期使用生物柴油，那么就需要对燃料进行测试，同时经常更换燃油滤清器。生物柴油会自动产生渣油而卡住燃料系统导致阻塞现象。此外，要经常对老油管进行检查，发现有粘结现象要及时进行更换。生物柴油会降低那些用天然橡胶制成的油管的使用年限，不过它还是符合目前合成橡胶标准使用条例的。

一般的生物柴油可以保存数月时间，然而柴油也有可能受到某些细菌的污染。为了防止出现类似情况，你可以在其中添加一些在柴油等化学品的储存方面得到广泛应用的杀菌剂。此外还要注意一点，用动物脂肪制成的生物柴油在寒冷天气中会出现凝结的现象。如果这会影响使用的话，在将生物柴油添进油箱之前，可以先在冰箱里对其进行凝结测试。用菜籽油制成的生物柴油的凝固点最低。

拓展研究

关于生物柴油的制作有很多方法，各自的特点根据主要反应的数量和类型而定。本文中所描述的方法是“单步过程法”，它的主要反应是用碱液进行催化，然后根据滴定实验的结果来确定材料用量。“两步过程法”则会进行两次滴定实验和碱液化学反应来实现完整的转换，这种方

法在进行第一步的时候会使用硫酸来进行酸碱反应。后者虽然操作起来更为复杂，但安全性却更高，更加适用于大批量生产。

生物柴油的制作者们在“家酿”过程中使用了各种各样的油箱，其中的一个比较巧妙的设计是使用了一个容量为55加仑的桶，倾斜其边缘，在底部开一个排水点，用来充作排水用的阀门。这样在释放水和甘油时会更为方便。还有一些方法可以把剩余的脏甘油转换成肥皂、40重油、油漆清除剂以及其他有用的东西。如果进行大批量制作时，可以用3.1万美元购买一台回收甘油用的蒸馏净化器（rescience.com），该机器能将生物柴油制作过程中所产生的较脏的甘油转换成清亮而有价值的商用甘油。

目前比较流行的，适用于大批量油品洗涤的方法包括水雾洗涤法（通过在生物柴油表面喷洒水雾来让液体下降）、泡泡洗涤法（使用一台水族馆的空气泵和空气石来轻轻搅动水和生物柴油）和批量洗涤法（对水和生物柴油进行手工洗涤）。对于最终的过滤阶段来说，大小5μm的生物柴油完全可以通过标准的泵、柜和家用净水器。

相关资源

本文中的部分内容基于玛丽亚·马克·阿洛沃特发表在《能源自足通讯》杂志上的系列文章，了解更多内容登录 rebelwolf.com。

玛丽亚·阿洛沃特的个人网站：localb100.com

“家酿”论坛地址：biodiesel.infopop.cc，
veggieavenger.com/media

生物柴油政策及行动主义论坛：biodieselnow.com

生物柴油处理器设计和其他相关信息：
journeytoforever.org/biodiesel.html

生物柴油站及行业信息地址：nbb.org

大众柴油论坛：tdiclub.com

为你所在的城市设置一个商业生物柴油站点：propelfuels.com

洛玻·伊拉姆是位于美国西雅图的Propel Fuels公司的创始人之一，该公司主要提供生物柴油燃料的分销以及相关服务。

生物燃料现状

美国知名的《默克报》刊登了部分对可替代燃料感兴趣的制作者。

为石油巨头提供可替代燃料的地区连锁公司

丹·戈西奥罗斯基

在美国西雅图的街道上看见一辆保险杠上有贴纸的、陈旧的柴油版沃尔沃车还是比较常见的。但如果看到两三辆类似的车同时停在某个街头的話，人们可能就会认为他们是不是在做广告了。然而，这种情形就发生在丹博士的“沃克斯可替代燃料站”所在的西雅图街道上，而车上的贴纸也都在透露着一条共同的信息——供应生物柴油。沃克斯燃料站一直在当地推广和销售生物柴油，这被丹·弗里曼（又名“丹博士”）亲切地称之为“致富之星”。人们愿意为他们的汽车支付每加仑3.67美元的费用来使用这种可再生的能源，同时减少大气中的因为使用矿物燃料而造成的污染气体排放量。

迄今为止，诸多石油和汽车企业仍然没有为汽车使用的石油燃料找到合适的替代品，然而细心的司机们却自行发现了这个被汽车行业冷落多年的问题。沃克斯燃料站这样的地区连锁公司如雨后春笋般出现在全美各地，为私家车主和一些油量消耗较大的燃油合作社提供生物柴油服务。合作社通过在当地的库车上张贴传单或网络查询来进行文字宣传和口碑传播。比如一位名叫埃里克·福勒的销售商就在西雅图北部地区以“个人会员”形式开拓零售市场，当他拥有了足够多的会员之后，丹博士就会在福勒家附近安装一个容量为270加仑的大型油箱，同时保证油箱中的油量。

生物柴油的分销链为当地的一些独立企业带来了实惠，消费者可以从大型的燃油合作社类似于丹博士这样的小分销商那里购买到生物燃料。分销商们所购买的生物燃料基本来自于当地的一些拥有高素质员工、以“家酿”生物柴油为主的初创公司（如西雅图生物柴油公司），而他们大多以植物油为源材料（主要是大豆油）来生产生物柴油。

在看到美国国家生物柴油委员会的生物柴油经销商分布图时（浏览地址：nbb.org/buyingbiodiesel/distributors），我们似乎可以抛开那些政治成见。大部分经销商并不是分布在西雅图、旧金山和伯克利等地的沿海塞拉俱乐部地区，而是集中在中西部植物油种植和加工为主的地区。根据音乐家、农场主威利·纳尔逊的亲身体会，这其实并不是一个简单的经济问题。在他的威利·纳尔逊生物柴油公司的帮助下，当地以种庄稼为主的农民通过生物燃料而参与到能源市场之中。在提高农民收入的同时，也提升了他们的独立性。

让我们把目光回到西雅图，丹·弗里曼希望沃克斯燃料站对生物柴油的制作并不仅仅停留在处理这个阶段，而是能够深入到全过程的制作之中。在不经过程汽车制造商或石油公司的支持、同意或协助的情况，实现长足的增长。



废油利用之道之植物油

埃克尼·贾丁

美国佛罗伦萨（马萨诸塞州）随着燃油价格的不断上涨，DIY达人们开始寻找解决的办法。他们开始在小汽车和卡车上尝试着使用废弃食用油制作而成的燃料。在安装了一套“废油车系统”之后，任何一台柴油车就可以使用植物油了。

有了“废油车”之后，就不用去加油站加油了，在任何一家餐馆中就

能搞定。这里每天都会产生一定量的废油，由于不必再额外支付废油处理费用，所以餐馆们都非常乐意把这些废油送给你。

废油车植物油燃料系统（greasecar.com有售）改装套件的售价为每套800美元左右，价位与其竞争对手，来自密苏里州的Greasel转化套件相当（greasel.com有售）。

汽车的改装过程其实就是将其改成一辆双燃料的混合动力汽车。柴油和植物油皆可使用，而发动机从常规油箱和车上的热油油箱都能够获得燃料。汽车启动时所用的燃料为柴油，在润滑油达到一定温度，能够顺利实现燃油喷射之后，可以切换到完全使用植物油的模式，这种方法可以让油脂燃烧器在寒冷的天气中正常工作。

收获：在使用了这种方法之后，排气管中所排出的气体会有一股淡淡的炸薯条味道，这时你可以在自己的车上贴上“素食发动机”的标语了！废油车系统的用户代表表示，相比之下，改装汽车的燃油经济型并没有得到太大改善，但是尽管如此，他们还是认为应该动员人们添加这种“薯条汽油”的生物柴油。

废弃油之争

保罗·斯宾拉德

斯普林菲尔德（密苏里州），根据《斯普林菲尔德新闻导报》的报道，由于目前有许多企业参与其中的厨房废油回收业已经高达数十亿美元，因此也滋生了新的犯罪形式——废油盗窃。在某些地区，日益成长的生物柴油产业为那些废弃的油赋予了新的价值。这种情况的直接结果就是：盗贼们开始来到餐馆的后边，冒充餐馆合作方用自己的抽油车擅自把那些垃圾桶中的废油抽走，而餐馆的工人们大多不能认出这些违法的车辆。针对这种情况，废油回收企业格里芬工业的发言人基思·温德尔福表示，该公司在当地投入使用的18辆废油清洁皮卡拥有相对明亮的外表，可以让盗贼们无计可施。

生物柴油的经济型有多高？

燃油汽车对整体环境造成的有关影响（百分比）



来源：美国阿贡国家实验室交通技术研发中心——GREET模型。

波莉·宝莱奇

在美国芝加哥究竟混合动力、电动汽车、生物柴油哪个最适合目前的环境呢？要想找出这个答案并不是件容易的事。同等条件下，柴油的里程数要长于汽油，但它需要用更多的石油来进行生产。电动汽车虽然不使用汽油，但是它所用的电仍然来自制造了大量污染的燃煤电厂。B20生物柴油（一种常见的混合燃油，含有20%的纯生物柴油和80%的石油柴油）可以减少矿物燃料的使用，但是需要对那些生产生物柴油的厂家进行严格的产品检查及分析。

幸运的是，美国阿贡国家实验室的科学家们对此建立了一个计算机模型。在这个模型中，通过横向比较来让各种燃料技术的效率一目了然，从而看出哪种技术的经济性最高。这种从“油井到车轮”的计算结果往往会让人非常惊讶。例如，虽然电动汽车在其使用寿命之内会消耗非常少的石油，但相比之下混合动力汽车实际上在减少温室气体排放方面却略胜一筹。

如何把iPod 安装在车里

你是否想在汽车音响里用MP3代替原有的收音机和卡带呢？
只需把消除静电后的iPod与汽车音响相连接就可以了。

达米安·史多尔兹

如果你有一个iPod（或者其他任何的便携式音乐设备），同时你又开车，毫无疑问你会希望在汽车里播放你的MP3。

以下是我对汽车上的便携式音乐播放系统提出的四个要求：

1. 我想通过汽车的扬声器来播放音乐；
2. 我想在开车的时候能够安全控制音乐播放的各种功能；
3. 我想能将该系统十分牢固地安装在车内；
4. 我想能随时为其进行供电和充电，不会在开车时出现关机的情况。

以上的这些问题都有很多解决办法，至于选择哪一个，取决于你愿意花费多少时间和金钱。不过很显然，这其中有一个非常重要的问题：车里的扬声器怎样才能接收到音频信号？

为了帮你找到在车上安装iPod的最佳办法（关于“设备+车”的方式可能有数百万种），我们首先研究一下那些你所知道如何将MP3播放器安装到车上的不同方法。

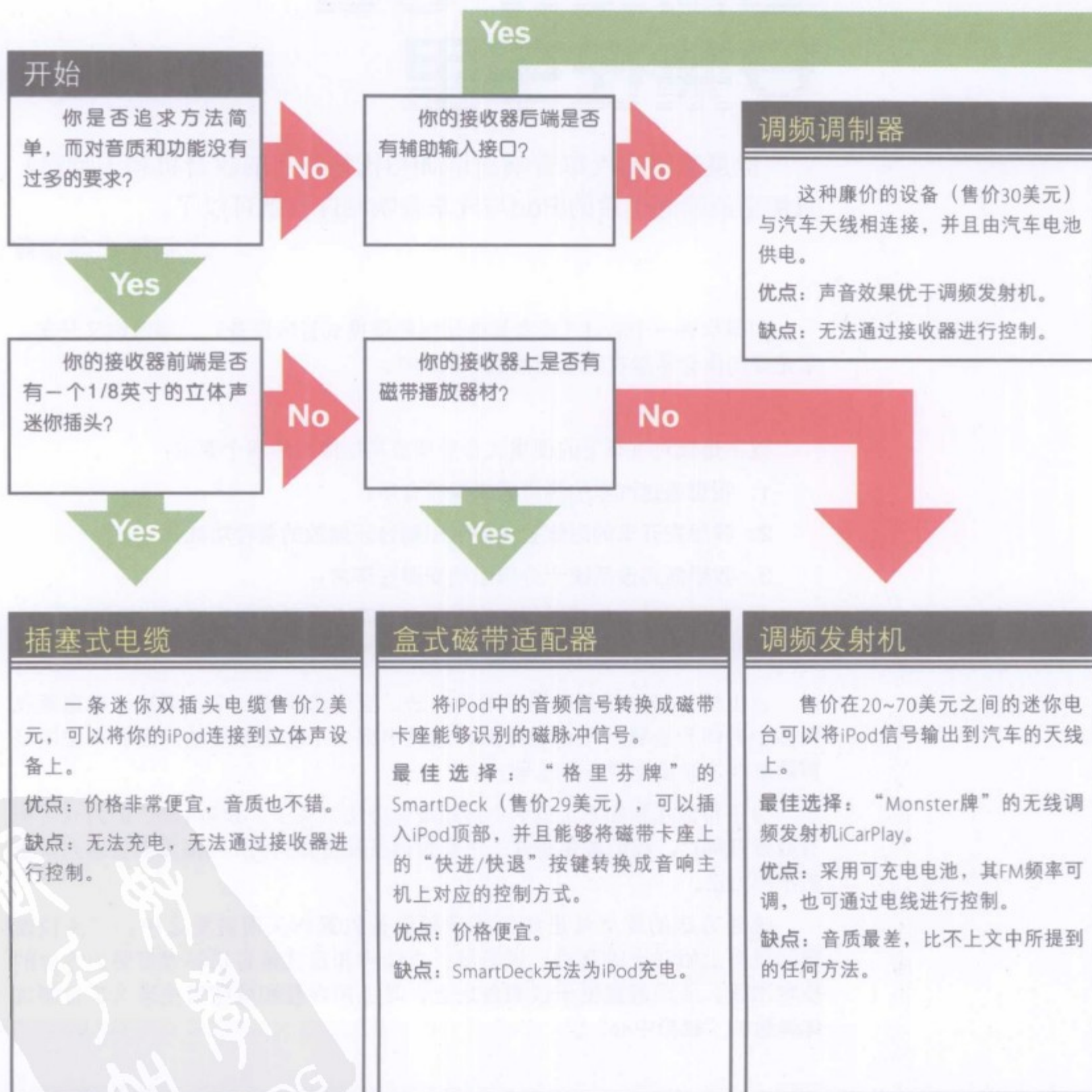
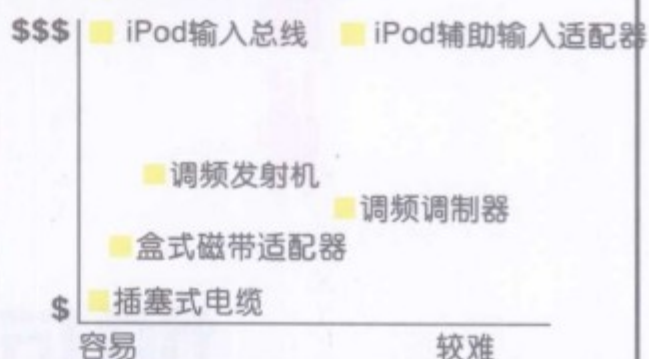
这些方法的重点就是如何将音频设备放置到头顶装置之中。“头顶装置”是车上相对于收音机、调节器、立体声和盒式录音机等词汇更为专业的技术术语。头顶装置位于仪表盘之上，其上用表盘和按钮来充当汽车音频媒体体验的“模拟中心”。

目标：通过汽车音箱播放你的iPod中的音乐

你可以通过以下四种方法来用车载接收器接收音频信号：使用调频发射机、调频调制器、盒式磁带适配器，或者直接用音响主机辅助输入设备、CD、卫星广播接口的信号。下面的这张决策图表可以帮助你找到最为适合你的连接方法。

投入 VS 效果：

iPod与汽车相连接的方法



iPod辅助适配器

一些公司生产了可以让iPod和车载接收器上的CD换碟机插孔相互连接的适配器。这些公司既不对立体声系统进行逆向工程开发，也不屈服于接收器制造商的不披露协议。他们制造出了价格低于100美元的黑盒，一边配有CD换碟机的专用接口，另一边则配有无线电接口。

有的公司则生产了结构单一的综合性适配器，可以让你通过位于底部的双排脚封装体（DIP）开关来选择自己的汽车。你还可以用5美元购买一根适用于你的车载插孔的适配器电缆。而其他厂商还针对不同品牌的OEM汽车生产了单独的转接盒。

大多数适配器可以让你通过接收器对iPod进行有限的控制。一些知名的汽车音响公司所生产的iPod适配器还可以接收显示器显示歌手以及歌曲的信息。比如Monster电缆公司的iCruze系统就有一个可选的仪表液晶显示器，能显示出歌手或歌曲的信息。这种设备的售价从100美元到500美元不等。信息来源：mp3yourcar.com；theistore.com；crutchfield.com；installer.com/aux；logjamelectronics.com/auxinpconv.html；monstercable.com/icruze

优点：采用可充电电池，音质一级棒。

缺点：价格昂贵，只适用于部分车型。对于某些汽车来说，接收器和适配器的安装都比较困难。

获得iPod的音频输出信号

获得iPod的音频输出信号还有两种比较值得一提的方法：顶部或底部。iPod的顶部连接器适用于输出变化和放大的信号。这种设计是为了给你的耳机供电。它的放大倍数由滚轮上的音量调节功能实现。在使用本文中所提到的任何一种变量输出适配器时，你会通过两种方法来提高音量：iPod或音响主机。这听起来是个不错的主意，但是有可能会造成声音失真。

获得iPod的音频输出信号的最好方法是利用位于其底部的线缆接口。这一接口可以让其他设备（如音响主机）非常方便连接进来，所以在购买适配器的时候一定要记住这一点。

价值50 000美元的解决方案

如果你打算购买一台全新的宝马车，那么你就可以跳过这张决策图表了。你只需将你的iPod与车上已有的线缆接上即可。苹果公司于2004年和宝马公司达成了在车上采用第一款iPod集成适配器的协议。这款适配器可以将iPod变身为CD模拟转换器，如今它们已被安装在方向盘和iPod的音响主机控制器上。

自此之后，苹果公司开始与许多汽车制造商达成相关的协议，开始针对不同的汽车型号安装不同档次的适配器。在未来几年内，iPod专用底座可能会成为汽车内部的标配之一，所以当你购买新车时，你还可以简单地问下iPod底座的安装情况。

优点：出色的音质和控制体验。

缺点：为了得到它，你必须买一辆宝马汽车。

安装、控制和充电解决方案

安装

在决定了通过何种方式把你的iPod与接收器相连接之后，你还需要弄清楚如何对它们进行安装。如果你所使用的系统可以通过立体声按钮和拨盘来对iPod进行控制，那么你最好把它收到储藏箱或其他比较安全的地方。如果你继续使用iPod上的控制键，你应该将其安装在仪表板或其他较为方便的位置。

最便宜、最“太空时代”的安装方法是使用魔术贴。既然魔术贴能够对零重力环境中的航天飞机上的物品进行固定，那么肯定也能将你的iPod固定在仪表板上。你需要一些iPod的外套或塑料带夹，以免弄花iPod的背板。魔术贴在工艺品商店和五金商店就能买到。

某些型号的iPod基座拥有音频输出和充电的功能。如果你有这样的设备，一样可以用魔术贴将其固定在汽车的中控台上（只要能找到一个合适的水平面）。

由于iPod的尺寸与一些手机相近，所以你也可以使用手机座来进行安装。手机座的外形各不相同，有的能与交流电相连，有的则能与仪表板相连。你可以在当地的洗车房询问一下相关的事宜。

目前市面有几十种专为iPod设计的安装系统。起初这些配件都采用了与iPod相匹配的白色塑料，但贝尔金新出的几款配件均为黑色，这更适合于大多数汽车的内饰颜色。而ProClip推出的iPod固定架更是可以在大部分汽车上实现无缝安装。



MacMice推出的PodBuddy拥有调频发射、供电和固定功能(dvforge.com/podbuddy.shtml)。

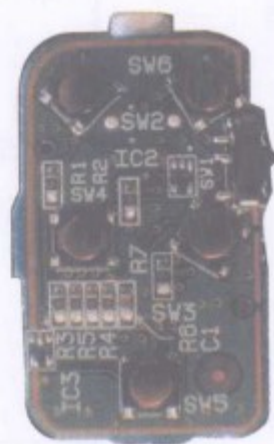
控制

虽然iPod的操作界面非常棒，但它肯定不是为汽车司机设计的，毕竟他们在驾驶时需要集中自己的注意力。

此时，适用于各种型号iPod的有线遥控器可以帮司机实现免提操作。你可以将其固定在方向盘上（如果线缆够长的话）对你的iPod进行免提操作。

如果你更喜欢使用自己的远程有线控制器，也可以将其和方向盘或仪表安装接口连接起来。相应的协议和插脚引线可以在Maushammer网站上买到（见图片上方的网址）。

了解更多关于iPod远程控制协议的信息，可登录maushammer.com/systems/ipod-remote/ipod-remote.html。



供电和充电

不到10美元你就能买到一个车载点烟适配器。如果不想买的话，可以动手做一个。首先在六针的火线电缆上接上安装有1A保险丝电源引脚来通过12V的电流。你可以简单地把正极接到引脚1上，引脚2与地面相连。一般的火线能够承受8~30V的不稳定电压，所以你可以将12V的汽车用电直接与其相连。

由于火线的终端连接器焊接起来比较困难，比较简单的方法是把火线的一半截断，然后与两个相应的引脚连接起来。

如果想了解更多如何在车中对iPod进行安装和充电，iPodlounge网站(ipodlounge.com)是个非常不错的选择。



售价30美元的SiK iPod充电器(sik.com)配有专用的音频输出线。

“便携式” 游戏机

“便携控”们可以将普通的视频游戏机拆解开，然后制作成便携式游戏机。

霍华德·温

本杰明·赫肯多恩，来自美国威斯康星州的维罗纳。这位29岁的游戏机爱好者喜欢拆解视频游戏机，他会把游戏机中的多余电路拆掉，然后重新进行连接。他把它们放进一个特制的外壳之中，然后再安上电池电源和液晶显示屏，一台便携式游戏机就诞生了。

四年前，赫肯多恩还是一家公司对机械加工设备进行电脑控制的员工，这份工作给了他制作包含自主电路的便携式游戏机Atari 2600的灵感（又名Atari视频电脑系统。现在回想起来，Atari 2600仍然是个非常酷的项目。”他说。

拥有一个小小液晶显示屏（从一个手持电视上拆下来的）的便携式Atari 2600虽然看起来比较笨拙，其木纹外壳的设计风格看起来也比较老套，但它身上却透着一股复古风的魅力。当赫肯多恩于2001年在互联网中公布这款创意作品时，在经典视频游戏机社区中引起了不小的轰动。随后他又制作了几款更为精致的游戏机，并成功售出了一些。

受赫肯多恩的作品的启发，许多人开始动手制作自己的便携式电脑游戏机，有的甚至已经超出了Atari 2600的制作水平。而网上更是出现了一些以“便携式游戏机”为中心的视频游戏主机。赫肯多恩则将一些游戏主机变成了手持式游戏机（最近他正在制作便携式PlayStation 2）。

赫肯多恩的这项个人爱好已经被2005年出版的《视频游戏机拆解：将旧款游戏机变成新款便携式电脑的制作指南》一书收录。该书是一本DIY指导书，其中有8个预先设计好的制作项目供读者们学习。其中提到的游戏机有Atari 2600、任天堂游戏机、超级任天堂和PlayStation 1。

不要试图去告诉赫肯多恩和他的那帮“便携控”们如今已经可以非常简单地在PDA或掌上电脑上模拟大部分经典的视频游戏了。对于他们来说，对旧游戏机的改装可以让他们的便携式游戏机变得独一无二。“采用原有的零部件进行改装是件非常有意思的事情。”赫肯多恩说，“这些陈旧零件得到利用的事实会激起许多人的兴趣。”

改装自己的便携式视频游戏机：入门篇

是否想通过“便携式改装”而让你的旧视频游戏机重新焕发生命？以下是在对其进行便携式改装时需要注意的五个要点：

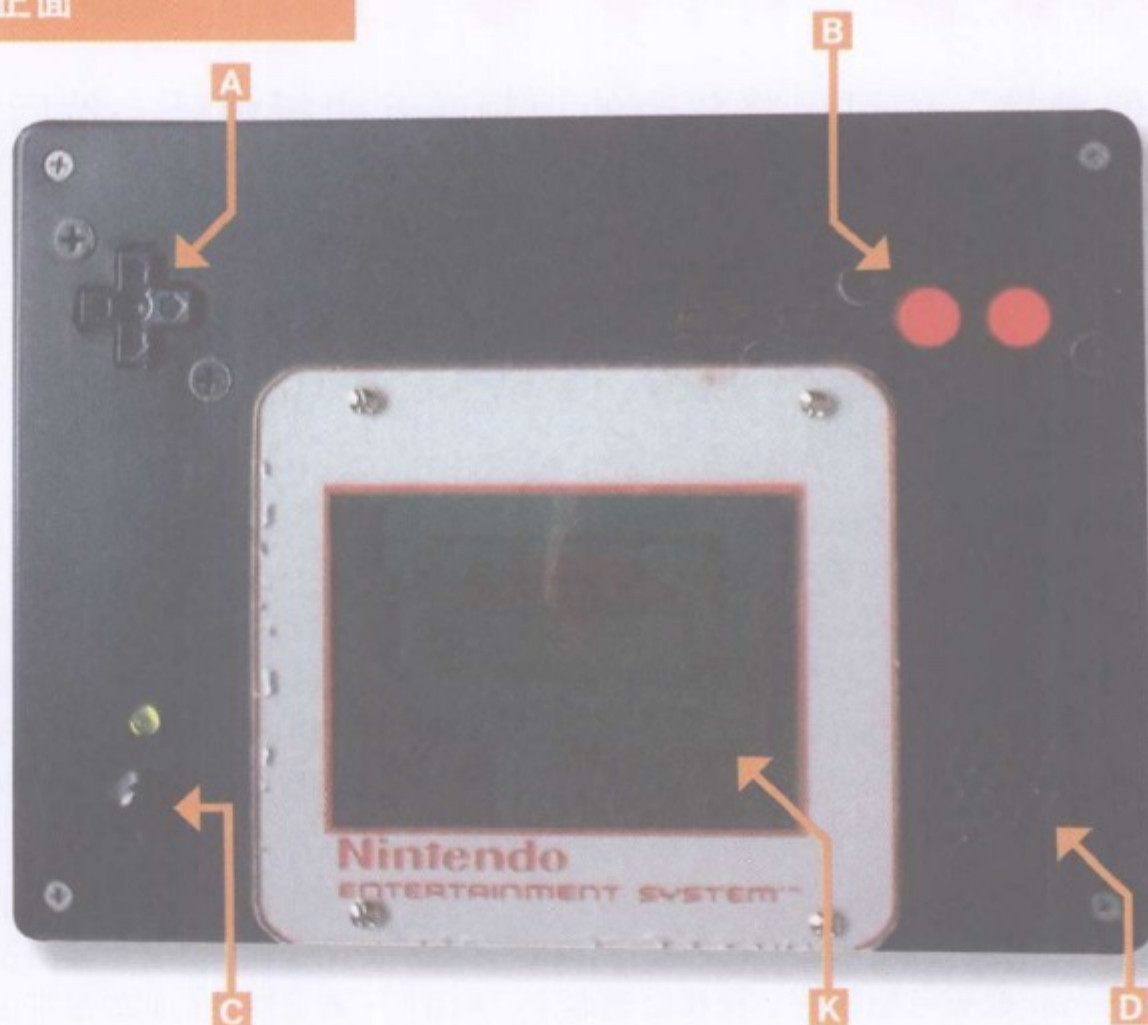
泰德·洛里的便携式任天堂游戏机

泰德·洛里说，当他想到如何将任天堂游戏机（以下简称NES）改装成重量为2.5磅的便携式游戏机之后就随机进行了操作，实际的改装过程其实非常简单。有许多人想要出钱购买这台游戏机，但都被他拒绝了。他更希望人们能够亲自动手做一台属于自己的便携式游戏机。

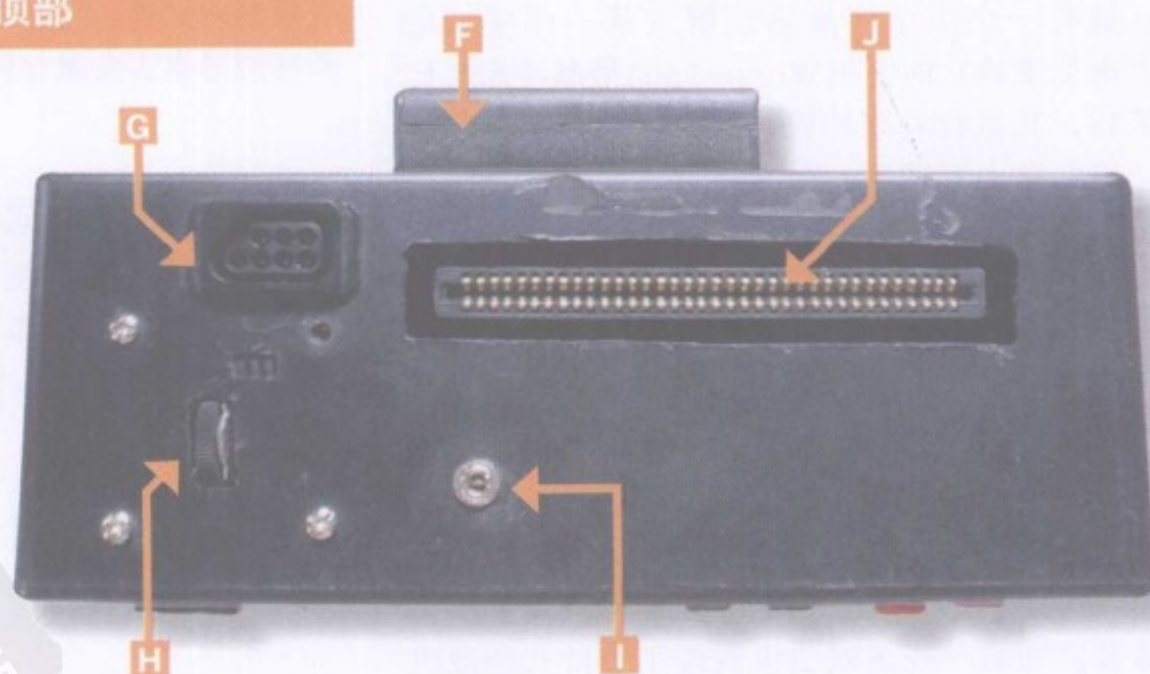
对NES进行便携式改装的方法详解：

- A: 手柄
- B: 控制按钮
- C: 复位按钮
- D: 扬声器
- E: 外接电源插口（专门为标准的10V GameGear适配器设计的）
- F: AA电池仓（8节）
- G: 玩家2控制器端口
- H: 音量控制
- I: 用来连接电视的AV输出端口，用1/8英寸的立体声插孔搭配公型RCA插头。
- J: 卡槽
- K: 屏幕
- L: 电源开关

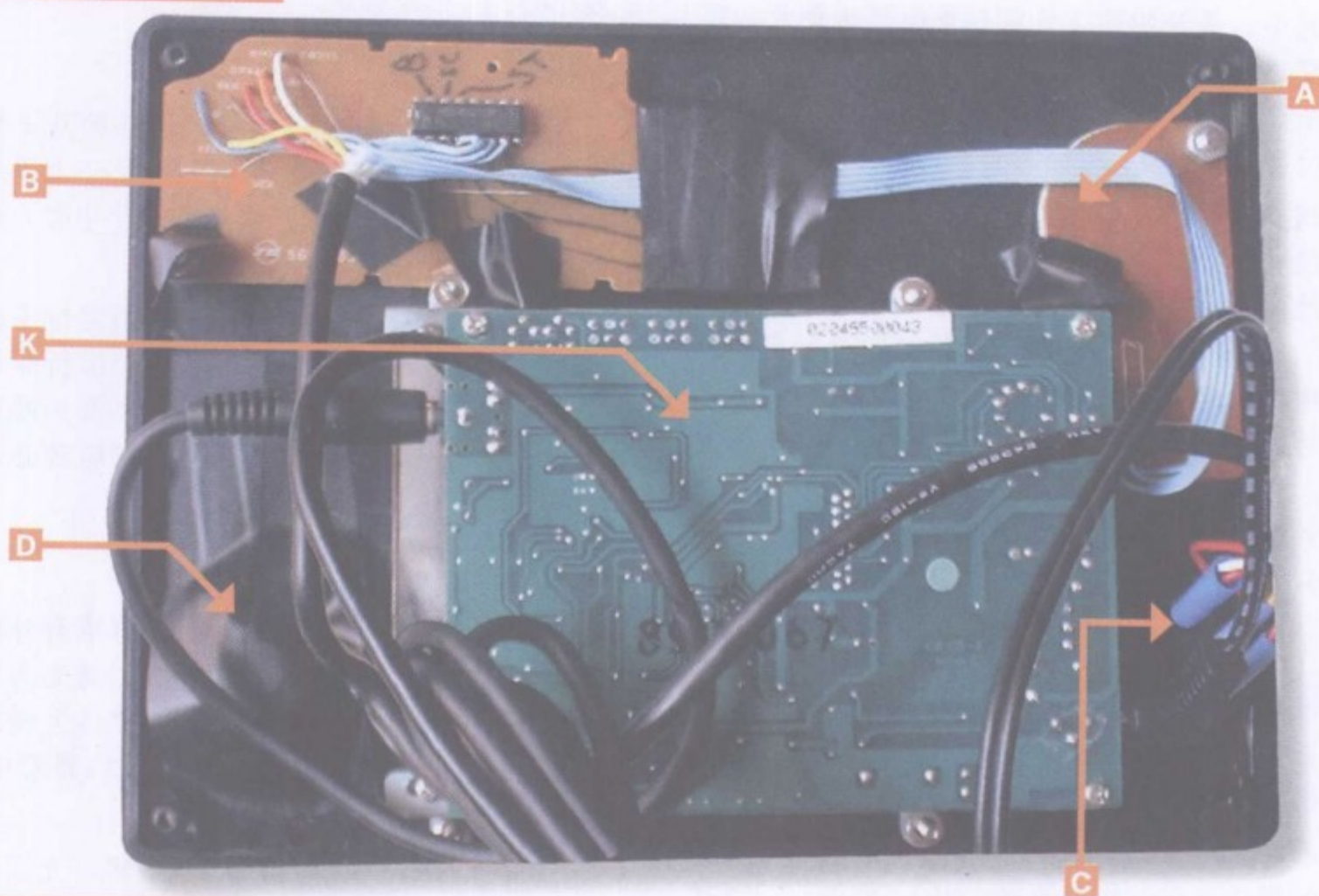
正面



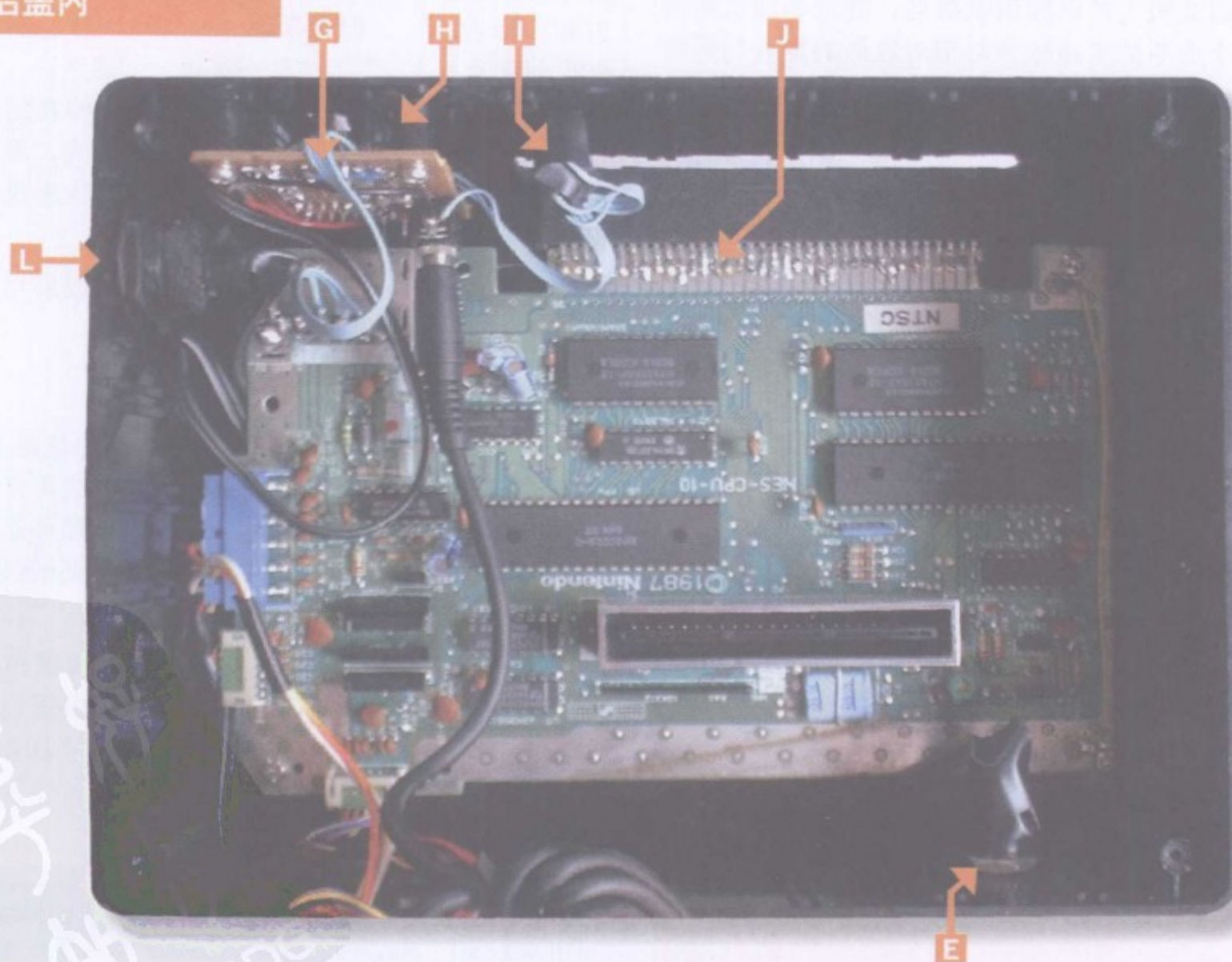
顶部



前盖内



后盖内



布线

为了把游戏机上原有的电路板装进一个更小的外壳中，最开始的工作就是把电路板锯开，然后重新进行拼装，用电线将它们连接起来。“这有助于进行焊接，因为电路板上有许多微小的需要进行连接的地方。”赫肯多恩指出。

埃里克·佐罗斯基，21岁，来自美国威斯康星州的密尔沃基，是一名计算机工程专业的大学生。他回忆说，在对从PlayStation 1进行“便携式改装”时所遇到的最大问题就是如何进行布线。一根电线看起来好像不需要太大的空间，可是一堆电线所需要的空间就非常让人头疼。针对这个问题，他给出了自己的建议：“一定要选择大一点的外壳，这样可以为电线留出足够大的空间。虽然体积大了点，但是却可以在后期节约不少时间。”

视频输出和显示屏

把以前的视频游戏机信号在如今的液晶屏上显示出来可能会需要设计额外的电路。

泰德·洛里，这位29岁来自美国纽约里士满维尔的程序员曾制作过便携式NES。他说：“当我拆掉游戏机上的射频调制器后，我就必须重新制作一个全新的电路板来对相对较弱的复合视频信号进行放大。”

赫肯多恩提醒制作者，将液晶屏幕从微型电视上拆下并不是件容易的事情，操作时一定要小心。

“有些手持电视的内部构造是相互关联的，并不是一个简单的电路板，所以在拆卸的时候一定要小心。”他解释说。

电源

视频游戏机（特别是现在的那些游戏主机）对电源的要求非常高。洛里的便携式NES上采用了8节AA电池，可以让机器正常运行四个小时，这给许多爱好者们留下了深刻的印象。

由于视频游戏机的电源稳压器通常位于内部的电路板边缘，所以也经常是第一个被拆除和丢弃的组件。不过，赫肯多恩说：“不要为游戏机提供过大的电源，大部分机器所需的电源必须是稳定的。”

外壳设计

大多数人并不能像赫肯多恩那样拥有外壳加工设备，但我们可以采用塑料外壳。首先为你的便携式外壳进行CAD构图，然后将文件上传给快速成型公司来进行制作（一个外壳大约需要300美元）。

“光固化是一项非常昂贵的技术（光固化：指单体、低聚体或聚合体基质在光诱导下的固化过程，译者注），但它是唯一一种可以让你实现任何创意的方法。”27岁的布莱恩·加德纳说。他是美国加州罗克林的一名技术分析师。他在制作便携式PS1时曾设计了一个非常前卫的外壳，看起来就如同是索尼公司自己设计的。“对我来说，设备的外观和功能是一样重要的。”

如果对外壳不是太在意的话，也可以采用那些不再使用的电子设备的外壳。

成本

购买改装过程中所需的必要零件大约花费200美元以上（含显示屏和电池）。如果你选用定制型外壳来让游戏机显得更为专业一些，那可能需要600美元。这些钱足够用来购买一台全新的任天堂DS和一大堆游戏了。

不过对于“便携控”来说，这些钱是值得的。“做这种改装并不是为了省钱，”洛里说，“我非常喜欢NES，对它进行部分改装来让其变得更好是一件非常有趣的事情，这可以为它注入新的生命。”

霍华德·温是一位自由作家，主要为salon.com, oreillynet.com, playboy.com和《Wired》杂志等媒体撰稿。

便携式游戏网站

本杰明·赫肯多恩的个人网站：
benheck.com

便携式游戏机死党！——“便携控”的网络社区：
doomportables.org

埃里克·佐罗斯基的“便携式PS1”：
people.msoe.edu/~zuroske/hhps

泰德·洛里的“便携式NES”：
classicgaming.com/nestable

布莱恩·加德纳的“便携式PS1”：
paimpsone.com

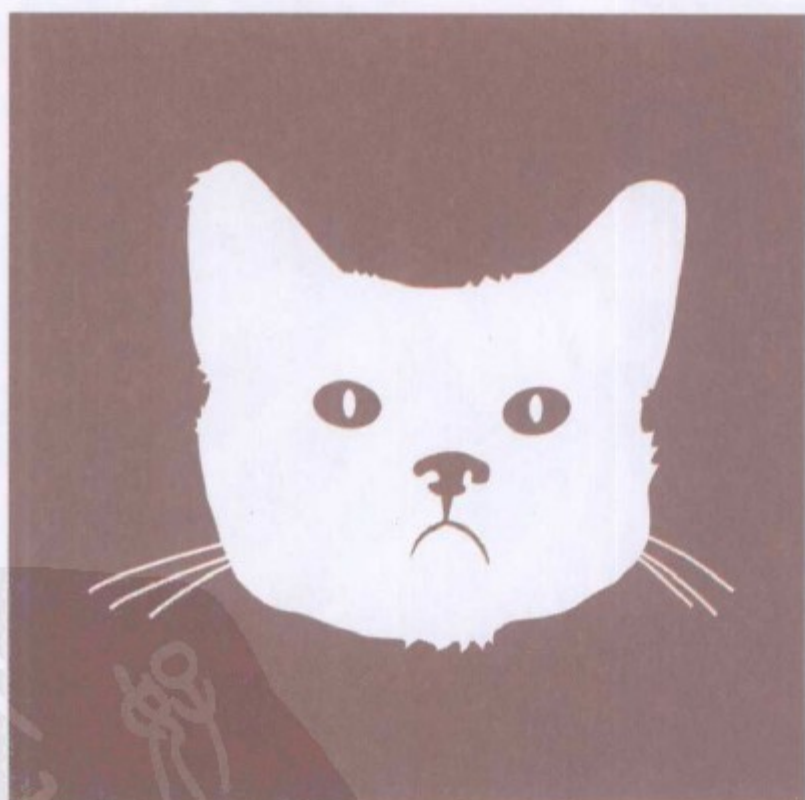
制作：项目

吓唬一下邻家的孩子；用摄像机来帮你喂养宠物，让你有一个自由的周末（你的邻居现在正登门找你呢）；然后制作一个会发光的土豆枪，这没准可以给你的邻居们留下一个好印象！



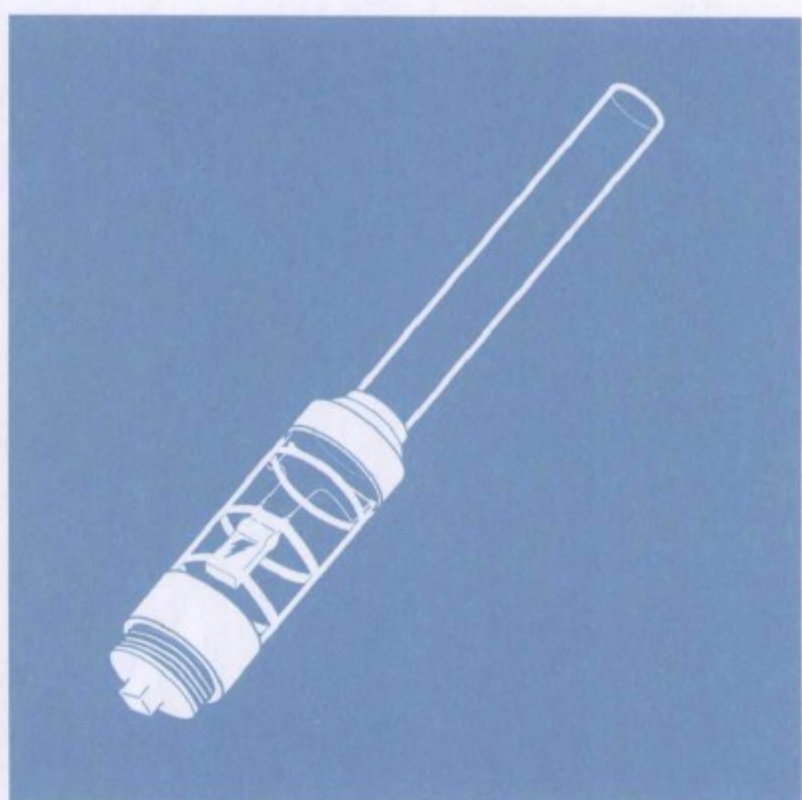
万圣节鬼屋控制器

79



摄像机变身喂猫神器

91



36号夜光土豆枪

101



万圣节 鬼屋 控制器

埃里克·J·威廉

制作一个由同步灯管、电动机和其他电子设备构成的继电器板，再配合电脑中播放的可怕的音乐，就能够营造出恐怖的鬼屋效果! ➤➤

准备: P81

制作: P82

使用: P88



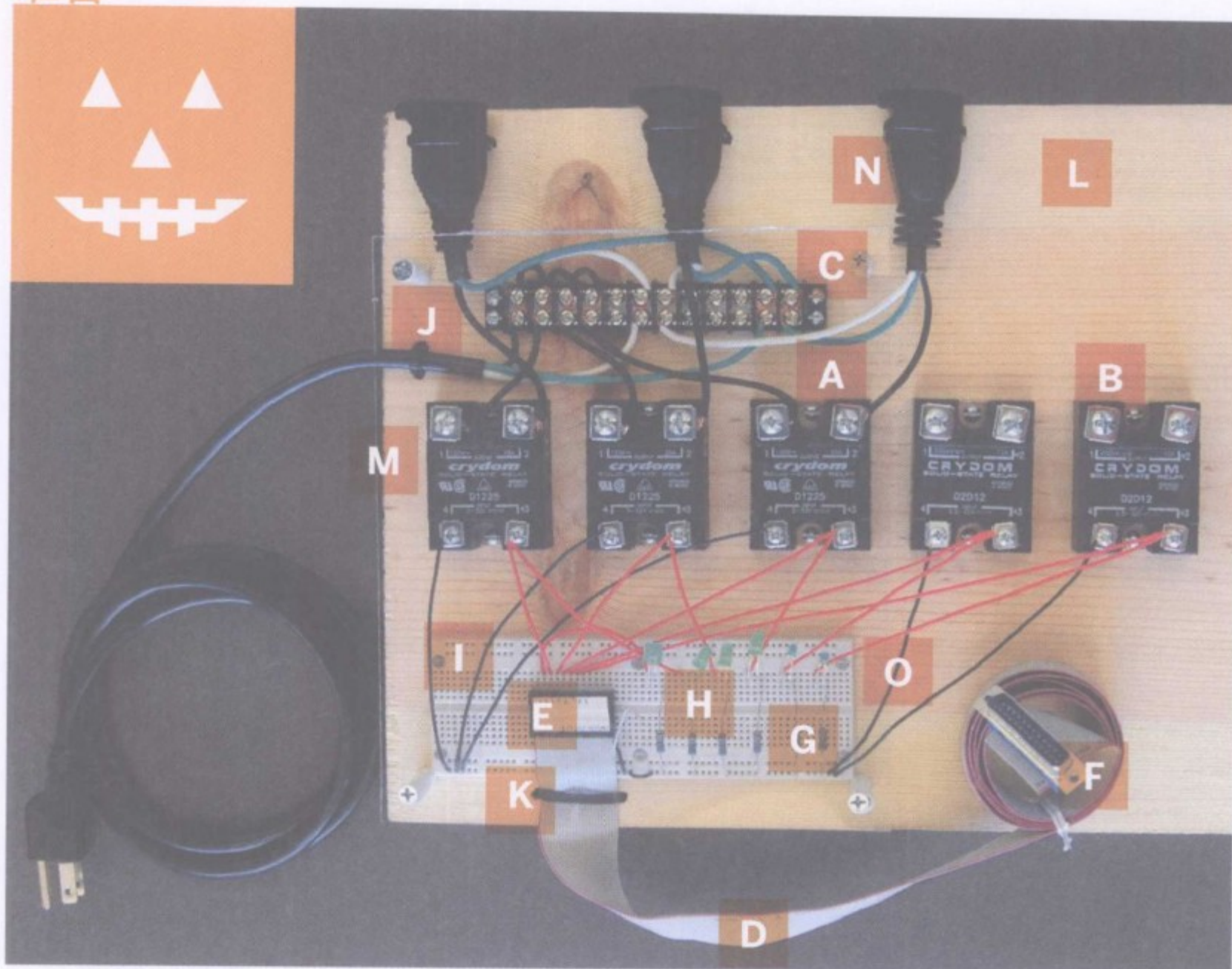
当“极客”遇见僵尸

当我还是个小孩的时候，我非常喜欢邻居家的鬼屋。在那些“不给糖就捣蛋”的恶作剧中，鬼屋要比糖果更为吸引人。所以我总是期望着能够在下一个转角处找到一个用车库改造成的鬼屋，里面充斥着各种各样吓人的东西。而我也经常在想：“其实这些东西我自己能做得更好！”

在过去的十年里，我一直在完善自己用来吓唬孩子的技术。在本次介绍的项目中，我会向大家展示我在搭建鬼屋时所经常用到的一个设备：一个继电器板。它能对电子设备进行控制来播放笔记本电脑上音频文件。然后，再通过并行端口将笔记本电脑和控制面板连接起来。使用这一设备，你可以通过编写相应的代码来对灯光、电动机、水泵、激光指针和其他的配音设备进行同步设置。

埃里克·J·威廉是“鱿鱼实验室 (squid-labs.com)”的合伙人之一，他经常能找到解决工程问题的独特方案。

准备



材料

[A] 120V交流固态继电器：逻辑兼容输入电压（范围应包括3.3~5V直流），用螺丝进行安装，其负载电压和电流应该能带动任何你希望控制的交流电设备。为每一个设备都配备一个继电器。我使用的是三个Crydom的D1225继电器。

[B] 直流电固态继电器：单拉单掷、逻辑兼容输入电压（范围应包括3.3~5V直流），用螺丝进行安装，其负载电压和电流应该能带动任何你希望控制的交流电设备，我使用的是两个Crydom的D2D12继电器。

[C] 适用于16~22号线的接线端子：我使用的是12位的螺钉接线条。

[D] 25芯扁平电缆

[E] 25触点的VGA插头连接器，含有“位移连接”的带状电缆。

[F] 24线的DIP（双列直插封装）插头，含有“位移连接”，用来把带状电缆与试验电路板连接起来。该零件可称为“IDC DIP插头”或“DIP插头”，但是不要将其与普通的DIP插头相混淆，后者是无法与带状电缆相接的。

[G] 470Ω的电阻：每个继电器都需配备，多买一个备用。

[H] 发光二极管（标准2V即可）

[I] 小型插板（无焊原型试验电路板）

[J] 四个支座，或者能够安装上面提到的那些螺丝的硬塑料、金属管。这些配件的长度和宽度都要足够大，满足继电器对布线空间的需求。我所使用的长1.25英寸，高0.9英寸。

[K] 扎带

[L] 绝缘底座：我使用的是胶合板

[M] 绝缘透明盖：我所使用的是一小块比较坚硬的丙烯酸片。

[N] 接地延伸线：每个交流继电器都需要配备。有一根的长度至少为6英尺。其余的长度不限。因为你还需要把它们剪断，只用尾部即可。

[O] 电线：适用于交流电设备的16号电线和适用于直流电及信号设备的22号固芯电线。

工具

安装有Windows操作系统的笔记本电脑（或台式电脑，不过不太方便，遮掩起来也比较困难，不建议使用）

木螺丝

制作



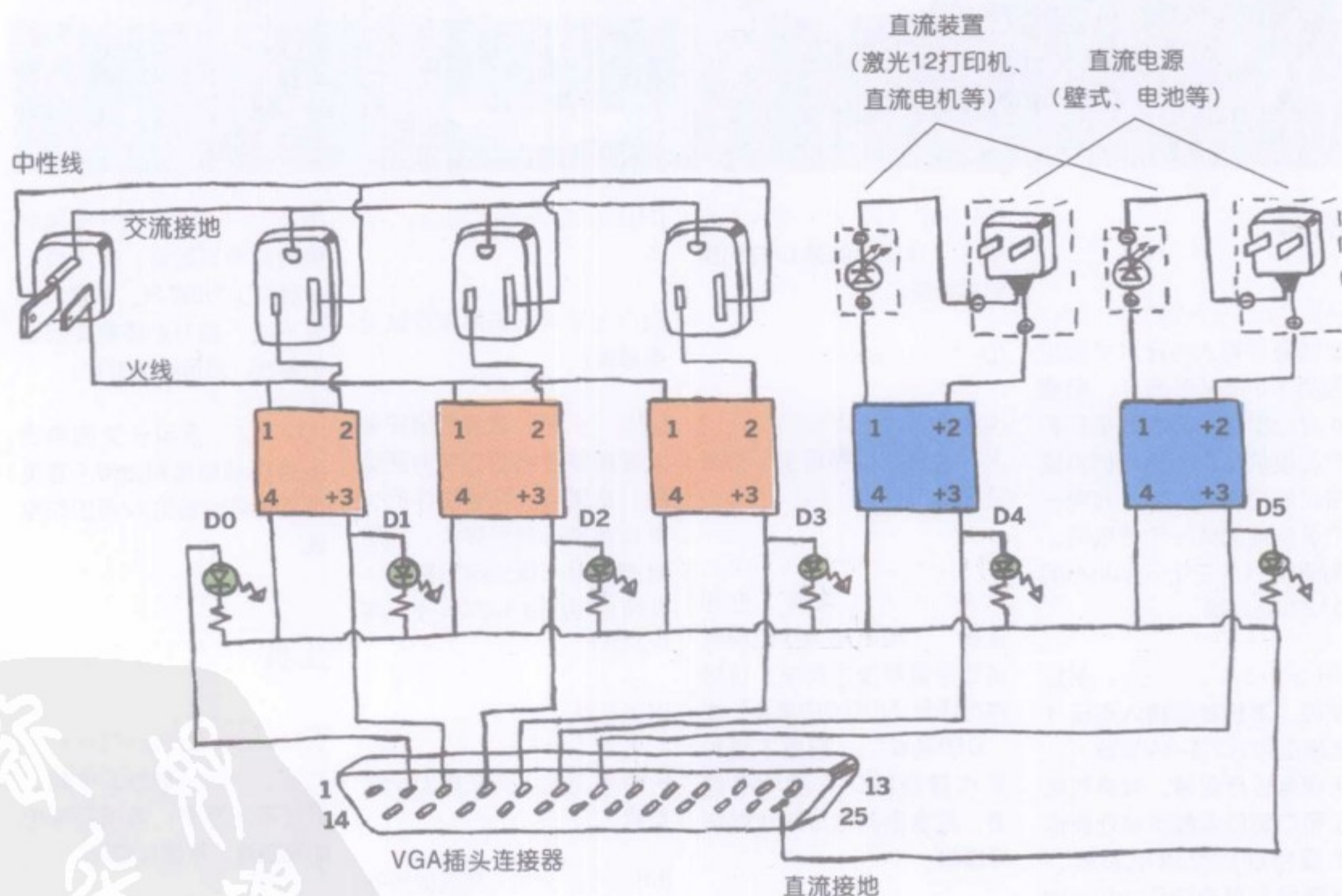
制作鬼屋的控制板

开始制作 >>>

时间：一个周末 难易程序：高

1. 组装控制板的交流侧

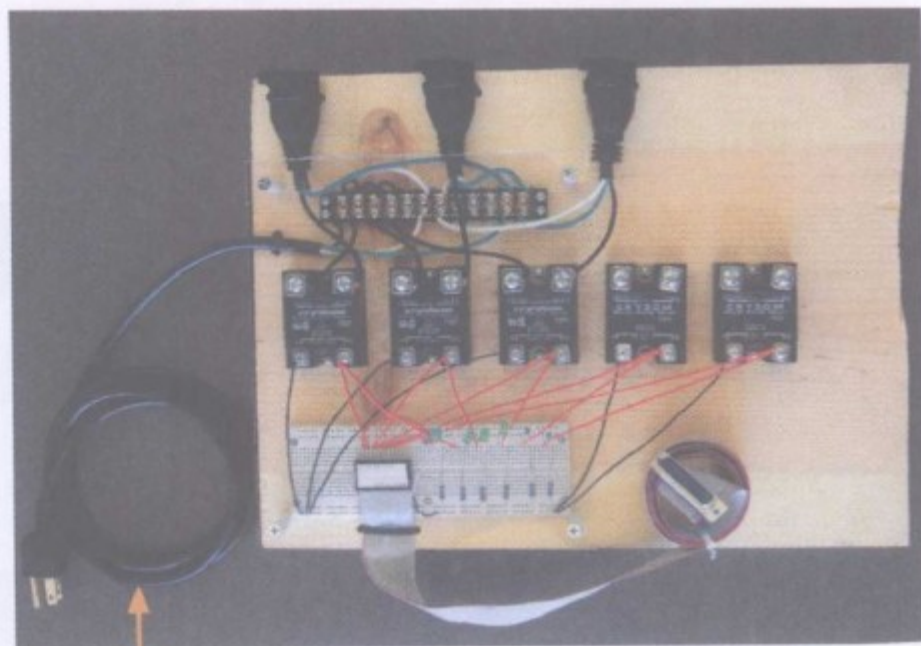
我的控制板包括3个交流继电器（用来为120V交流电压的设备供电）和2个直流继电器（用来为激光指针和使用电池的设备供电），你也可以根据实际情况增加继电器的数量。这些继电器的开关由个人电脑发出的并口信号进行控制。下面的这张电路图展示了各个组件是如何进行连接的。如果你无法弄明白其中的原理，不用担心，你还可以根据文中提供的操作照片进行组装（也可以参考第143页的《如何读懂和绘制电路图》）。不过在后面的编程阶段，你需要会用一些简单的C++代码来进行一些编程、调整、编译和调试等工作。



交流继电器 - Crydom D1225 一般状态指示灯（常开）
直流继电器 - Crydom D2D12

1a. 在木板底座上安装主要的零部件

如图所示，把固态继电器、接线端子和实验电路板放置在木板底座上。标注出相应的位置，然后根据螺丝的大小在标注点钻孔。再用木螺丝把对应的零部件安装到木板上。



这是把各种设备与交流电源相连接的电线。

1b. 连接插座

把所有的延长线裁剪至距其插座约12英寸处，在端头处剥离掉3/4英寸的绝缘层。通过钻孔把其中的3个插座安装在木板底座边缘的三个位置上，并用束线带进行固定。

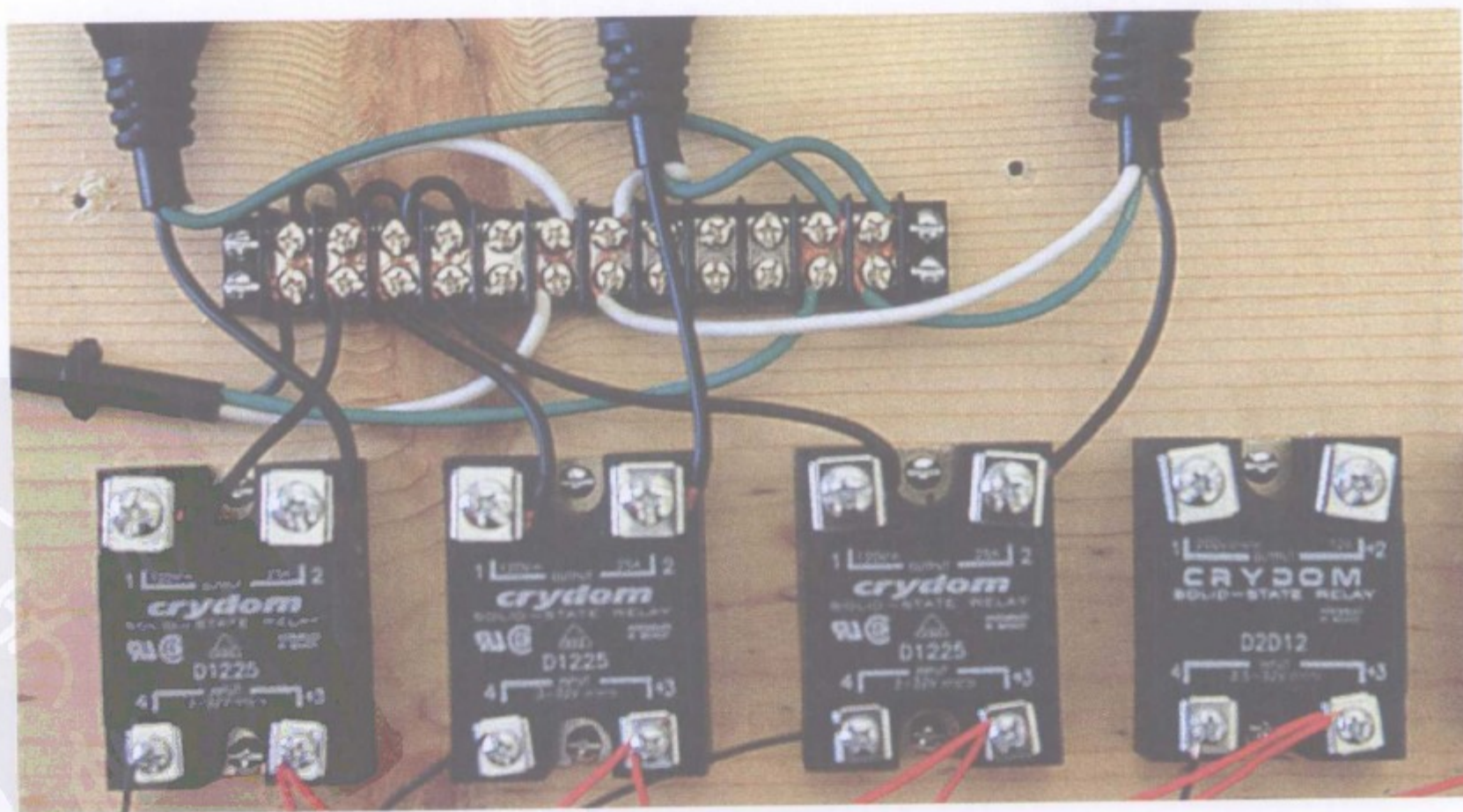
1c. 连接交流电源线

把第四根延长线的一端连接到底座上，并在端头处剥离掉3/4英寸的绝缘层。

1d. 用电线把接线端子连接起来

如图所示，使用接线盒上的螺栓把控制板的交流侧用电线连接起来。用16号电线把每个插座的热侧与固态继电器的热输入（端子2）连接起来。最好将其调至热侧，而不与中性线相连。

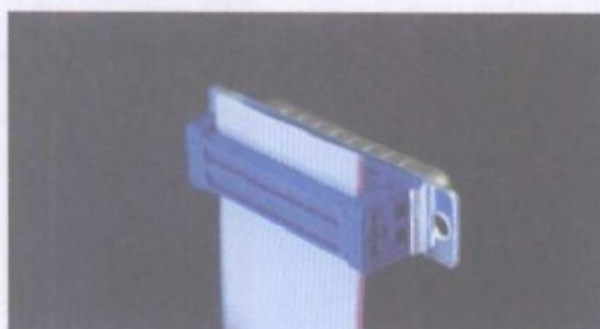
延长电线通常会用不同的颜色进行区分：黑色为火线，白色为中性线，绿色为底线。如果你的电线没有用颜色进行区分，可以观察一下插座插片的大小。窄的为火线，宽的为中性线。也可以用万用表来确定电线的导电性。



2. 制作数据线

2a. 把VGA插头与电缆连接起来

把带状电缆的一端放置在VGA插头连接器的两行排线之间，然后用力按紧。受力后连接器会锁定至对应的位置。



每一个分叉口（绝缘位移连接器）都应能刺破带状电缆的绝缘层，与其内部的电线相连接。

2b. 把DIP电缆插头与电缆连接起来

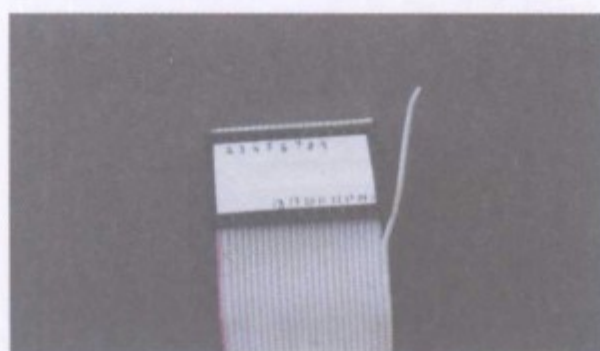
将电缆边缘上的一条电线与电缆剥离开，然后用第一步中提到的方法将剩余的24线电缆与DIP插头连接起来。



电缆上两个边缘的电线都可以进行剥离操作。

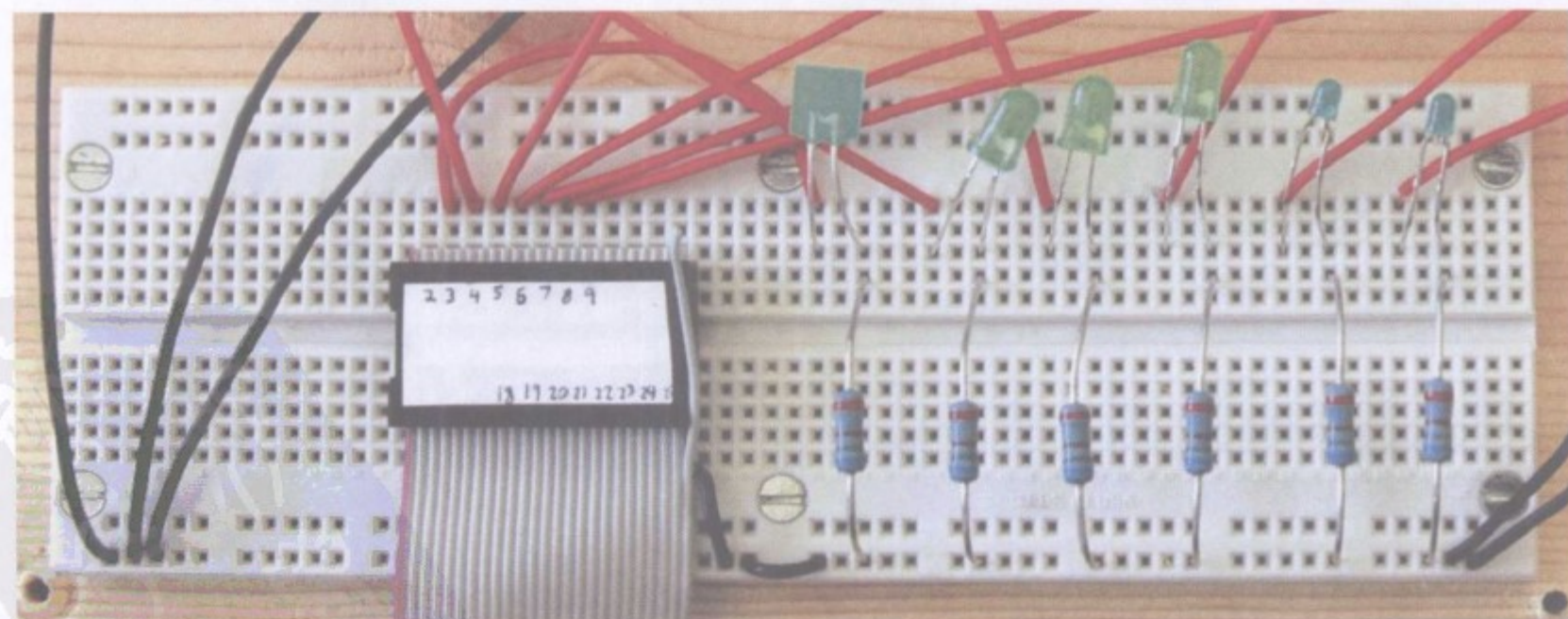
2c. 把各个引线以“针对针”的形式连接起来

用万用表来确定VGA插头对应的引线和DIP插头对应的并口连接器引线。我们所感兴趣的2到9号引线对应的是数据输出，而18到25号引线对应的则是底线。



你可以把DIP插头的结构提前标注出来，方便在安装时进行确认。

3. 用电线连接控制板的信号侧

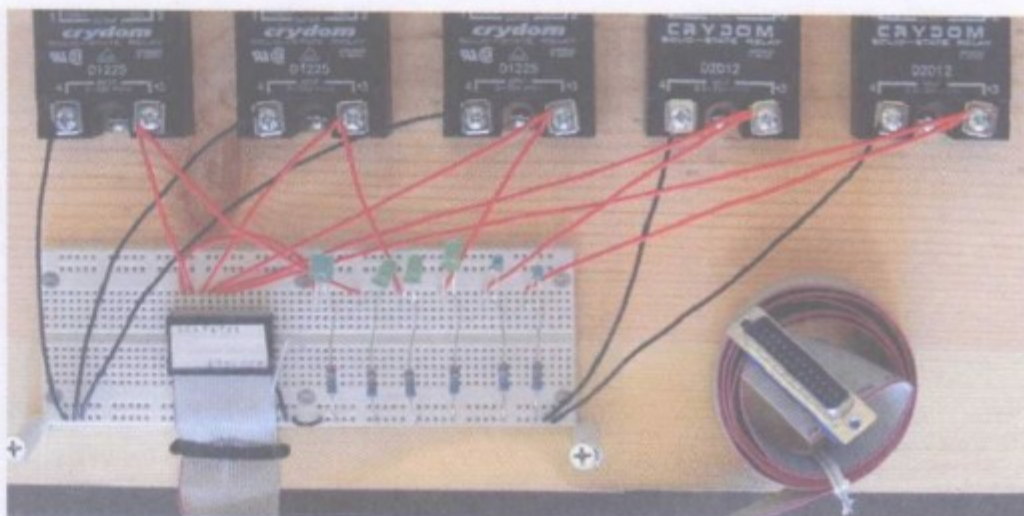


■ 地线（从25号并行引线开始）
■ LED到电阻

■ 输入至LED
■ 输入至继电器（3号端口）

3a. 用电线连接实验电路板

把DIP插头插入实验电路板中。遵循电路图或照片说明，用22号电线把控制板的信号侧连接起来。此时，带状电缆将把继电器的输入端口与并行端口连接起来，LED/电阻将会显示并行端口的状态。并行端口上的第一根输出引线（2号）将会连接状态指示灯来显示电路板的运行状态。从3号引线开始，每一根输入引线都将与正极输入端（3号端口）的每个继电器以及LED指示灯相连接，其他的继电器和指示灯的输入引线将和地面相连接。



4. 与电脑相连接

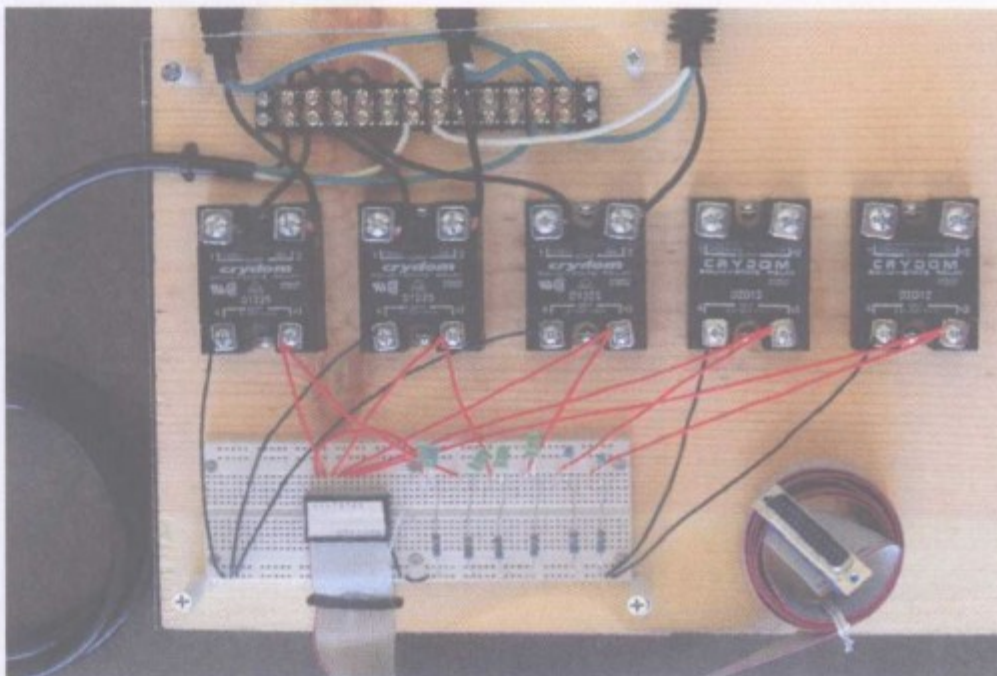
4a. 用束线带把DIP连接器固定在电路板上，保证其不会被拉出来。

4b. 覆盖控制器的交流部分

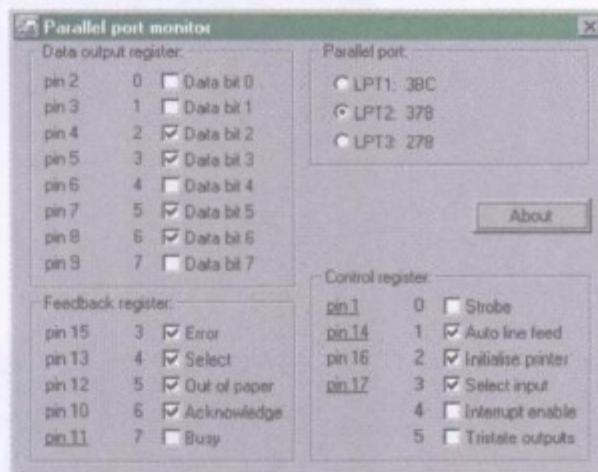
在底座上标注并钻出相应的孔并将它们与支座连接起来。我使用了透明的丙烯酸，这样仍然可以看到指示灯的状态。

4c. 与电脑相连接之前先对电线的准确性进行确认

一个并行端口只能通过几毫安的电流，如果数据线发生短路情况，很容易就会被损坏掉。



4d. 把控制器插入电脑的并行端口中（此时需切断电流），然后看是否能激活LED指示灯。打开并行端口监视程序（如“lpt.exe”，下载地址：neil.fraser.name/software/lpt），每个并行端口的端口号会有所不同，所以此时要对所有的选项进行检查。你可能需要在BIOS中更改并行端口的双向设置，改成“扩展并行口（ECP）”或“仅限输出”。



请注意，一个并行端口的8个输出引脚所使用的是二进制方式：输入“0”，它们将全部关闭；输入“1”，仅激活第一个数据引脚（2号引脚）；输入“2”，仅激活第二个数据引脚（3号引脚）；输入“3”则激活第一个和第二个数据引脚，以此类推至256个，可以将这8个引脚排列组合完毕。

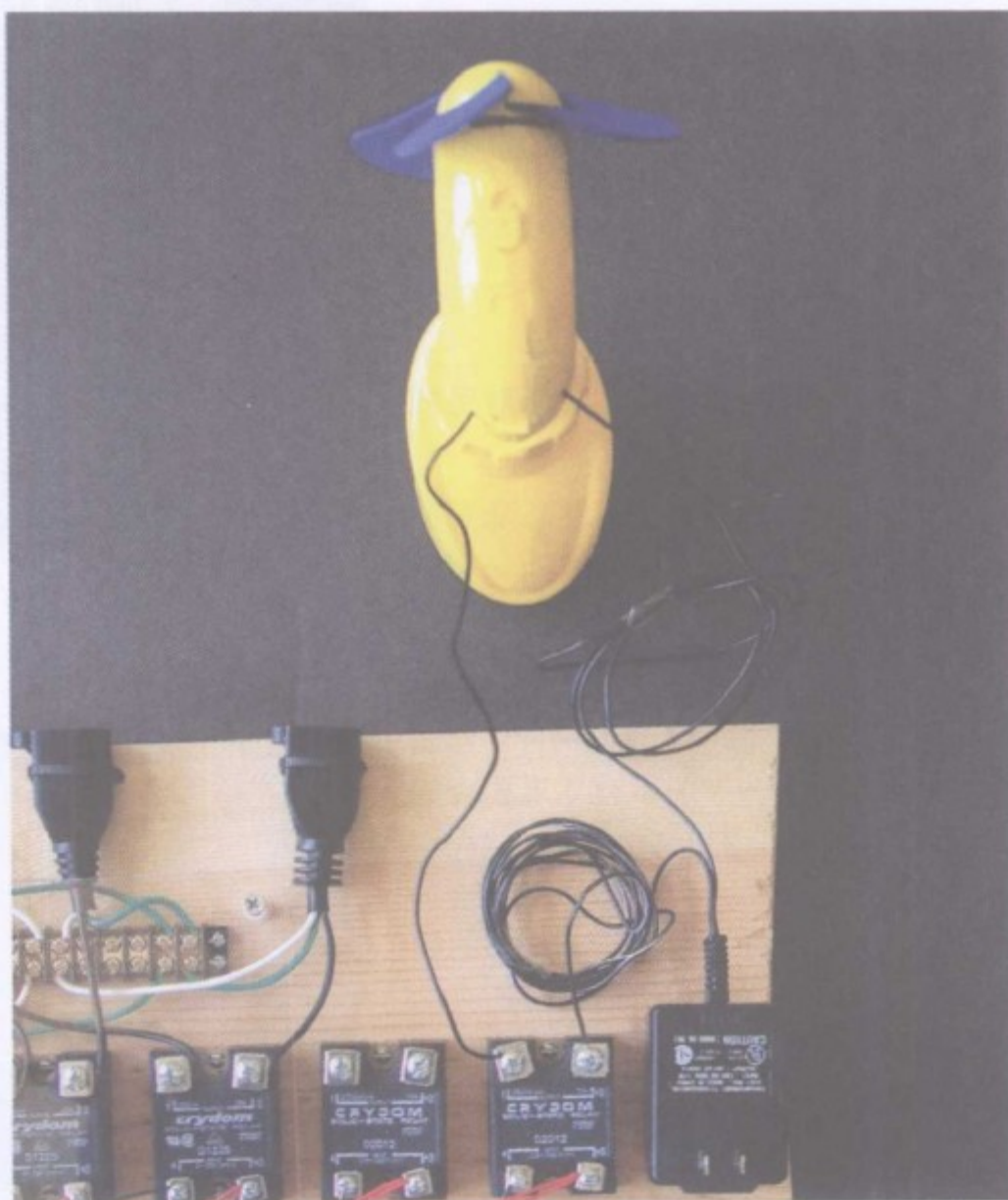
4e. 测试控制板

接入120V的交流电，然后将一盏灯插入其中的一个插口中。此时应该可以通过电脑对这盏灯进行开关控制了。



4f. 连接你的设备

此时，通过插入插头就可以使用交流电设备了。而对于直流电设备来说，需要在电源电线正极和设备的输入电源正极（如壁式设备）插入一个直流继电器输入端口。对于电池供电的设备来说，你可以使用电线通过控制器的外挂电池组，或者把一个直流电转交流电的变压器插到控制板的插口中。



5. 创建动作控制程序

各种设备的安装使得控制器的功能变得丰富起来。灯、频闪灯、风扇和雾机的安装非常简单：插到控制器上即可。为了得到更为生动的效果，我在一个橡胶面具的眼睛上安装了激光指针。当控制器打开的时候，眼睛看起来好像在闪烁。投影机不能用控制器来进行动力循环控制，不过你可以用电动机来解决这个问题。

配备有旋转凸轮轴的电动机可以通过拉线来让骷髅跳舞、假蝙蝠飞起来、假蜘蛛到处爬来爬去。为了让断头台上的刀片落下，我使用了一个12V直流电的汽车座椅电机来旋转一个纸板挂钩以释放断头台上的绳子。为了增加血腥的效果，我在旁边安装了一个水族馆里使用的水泵。当刀片下落之后，这个水泵会喷出红色的“血水”，来达到行刑时的逼真效果。

5a. 为你的鬼屋设想一些简单而可怕的情节，配合声音、黑暗场景和各种设备来增强相应的恐怖效果。其中的一个方法是：编造一个似是而非的故事，让孩子们质疑其真实性，然后他们自己会去琢磨。这时，可以用一些戏剧性的东西吓唬他们，如忽暗忽明的灯光或烟雾机发出的嘶嘶声。


5b. 创建恐怖配乐

可以使用波形文件编辑器来完成该操作。我从万圣节的CD上把一些声音片段筛选、剪切和粘贴过来。声音的播放顺序应该能够配合剧情的发展，但是需要简单明了：恶作剧玩家们并不以时间长取胜，而你也肯定不希望下一组人在中间出现而失去应有的乐趣。你可以登录oreilly.com/go/soundtrack来获取我所制作的断头台配乐。

5c. 下载Borland的免费C++编译器，然后把下载好的inpout.dll文件添加到编译库中。这样就能在基于Windows NT和XP的系统上访问对应的并行端口了。了解更多具体细节可登录：hytherion.com/beattidp/comput/pport.htm。

5d. 编写用来同步设备和配乐的代码

你可以根据我在oreilly.com/go/syncode提供的样本来编写自己的控制代码。包括inpout32.dll文件，在文件顶端对你设备的变量进行定义。然后按照精准定时的次序来播放你的声音文件，以此来对并行端口（普通机器地址为0x0378）和休眠功能进行调整。如果需要的话，对相应的代码进行编译、运行、调试和重复执行。


完成 

或者用已有的固定脚本进行替换，你可以用控制板来对灯光和其他设备的开关进行控制，以此来配合Winamp中播放出来的音乐。登录discolitez.com下载Winamp插件或使用我的插件（下载地址：8-legs.org/ewilhelm/projects/2.615），该插件通过快速傅里叶变换算法来计算两首歌之间的差异。当两首歌之间的差值超过一定的频率范围时，其中的一个继电器会被激活。你可以利用这个原理来把地板上的圣诞灯的闪烁频率与鼓声保持一致，然后将另一串齐眼高度的灯与中速的鼓声保持一致，再在房顶上布置一个铜钹来配合整体效果。

5e. 用其他技巧来装扮你的鬼屋

我发现当电压变为正常运行电压（6V直流电）的一半时，Furby娃娃（全球最大玩具公司之一美国孩之宝公司推出的电动公仔，它会说笑话、跳舞，眨眼、玩游戏，还能识别主人的声音，并能用英语回答问题，译者注）的行为会变得比较怪异。抚摸它睫毛时所发出的不再是婴儿的声音，而是悚人的呻吟和惊叫声。于是我将其接到3V的电源上，把这个效果融入到鬼屋之中。在黑暗之中，人们对事物的判断力会大打折扣。比如，两盏明亮的白灯和一阵风扇吹来的风，配上相应的声音就可以让你产生一辆卡车停在身边的错觉。

当孩子们拿着他们索要礼物的袋子走到鬼屋门口，睁大眼睛看到一些令人恐怖的场面，而你还没来得及把糖果扔到他们的袋子中之前，孩子们就忙不迭地收起袋子跑回到各自父母身边，这就证明你成功了！万圣节快乐！

现在去试试它吧！ 

使用

亲爱的读者们，欢迎光临我们的恐怖小鬼屋！我们已经为你准备了一堆“惊喜”，都由我们的电路板来触发。

让我们开始寻找鬼屋中的乐趣吧，跟着我，如果你敢的话，呵呵！

首先……让我们先走进充满惨叫声的办公室走廊！



1. 笔记本电脑播放录制好的尖叫声。2. 风扇被交流控制器的继电器触发，把床单吹起来。3. 电动机被直流控制器的继电器触发，假人被摔了下来。

瞧，亲爱的宝贝！这是一个熟悉而怪异的地方……你在地狱家庭办公室中，它可比那些安装有短变阻器的焊枪还要热！



呵呵……大家以为是Linux T恤衫破损了，其实真正消失的只是墨水而已！装了调色剂的枪把调色剂都射到了人们身上！

配乐正是火花发出的“嘶嘶”声。

软管泵同步发出冒泡的声音。



亲爱的宝贝，现在走下楼梯来到舞厅之中。你被邀请参加一个非常特殊的聚会——“噩梦网络”盛会！

午夜之后，播放惊悚吓人的配乐！



当“鲜血”从眼中喷出来时，你的生命也已经走到了尽头！





摄像机 变身 喂猫神器

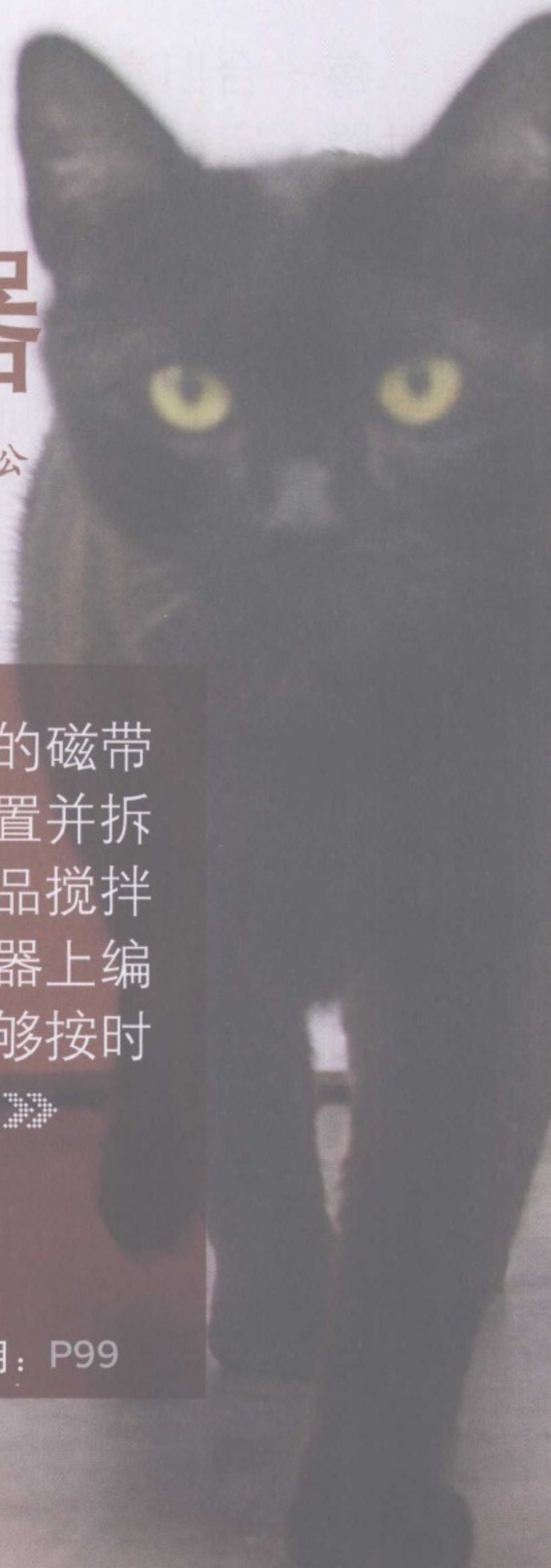
詹姆斯·拉松

在废旧家庭摄像机的磁带驱动器上找到电动机装置并拆卸出来，把它连接到食品搅拌机上，然后在摄像定时器上编制好时间表，这样就能够按时给喵喵的猫食碗添饭了。➤➤

准备：P94

制作：P95

使用：P99



使用摄像机来喂猫

每一台旧家庭摄像机都拥有一个可编制的定时器，定时器与电动机相连，可用来定时录制电视节目。这个过程跟周期性地喂猫有些相似。按照这种思路，就可以把摄像机转化成为一台周末用的宠物喂食机。设定好摄像机的定时器，一到喂食时间，原本用来转动摄像机磁头的电动机就开始变成一台食物配送机构。假如你计划某天中午回来的话，你还可以为不同的日子编制不同的喂食份量和次数。

当然，宠物喂食器在市场上都可以买到，不过这些喂食器很难媲美改装摄像机所具有的多用性特性（不论这想法听起来有多愚蠢）。我的喂食器原理基于螺旋钻式机械系统，这跟某些自动售货机有些相像。其使用螺旋钻将料斗中的食物推入宠物食碗中。同样，你也可以利用这种装置将食物投入鱼缸。

詹姆斯·拉松，英国伦敦电子工程师、信息技术历史学家。对他而言，硬件黑客兼具了工作和娱乐的性质。除了设计电子设备以外，他还讲授并传播计算机的发展历史。同时，他还定期参加科学喜剧节目的演出，这些节目利用先进科学原理来完成各种蠢事。

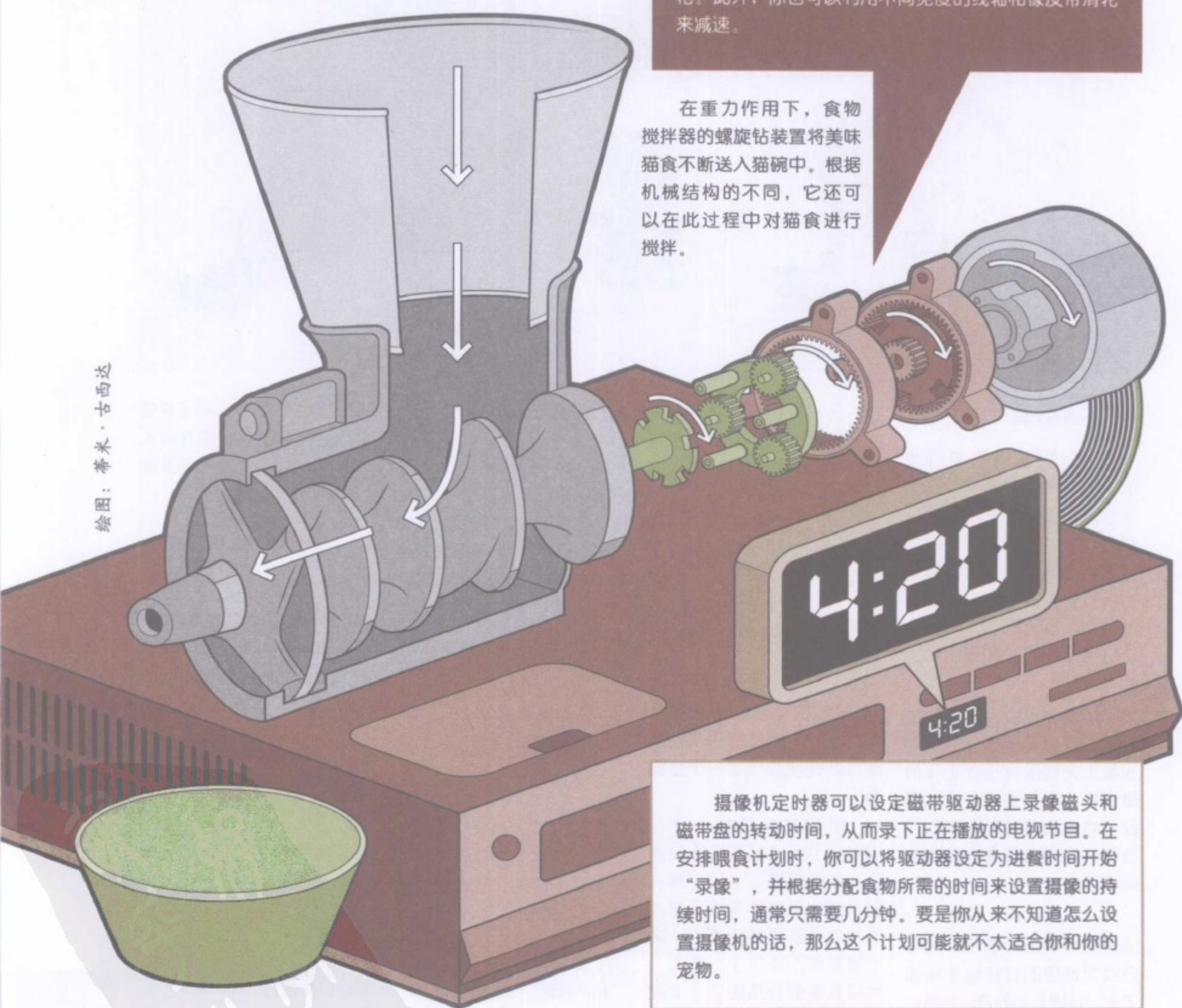
喂食器摄像机：工作原理简图

当小猫在几天时间里没有主人照管的时候，它们就需要一台能够定时喂食并控制食料供给量的喂食器。从旧摄像机里“劫持”一台电动机出来，你就可以用这个定时摄像系统来按照预定计划分配每餐的食物。

齿轮箱将旋转速度较快的摄像机电动机与旋转速度较慢、电机转矩较大的旋转装置相连，并实现能量传递。旋转装置的转矩应保证能带动食物搅拌器曲柄或其他螺旋机械旋转。某些齿轮箱装置（如示意图中所示）通过一系列的行星式齿轮来逐步降低转速，整个齿轮箱的总减速比就等于各个齿轮减速比的乘积。另外一些齿轮箱装置（例如传统音乐盒）只使用一个螺旋形状的蜗轮。此外，你也可以利用不同宽度的线轴和橡皮带滑轮来减速。

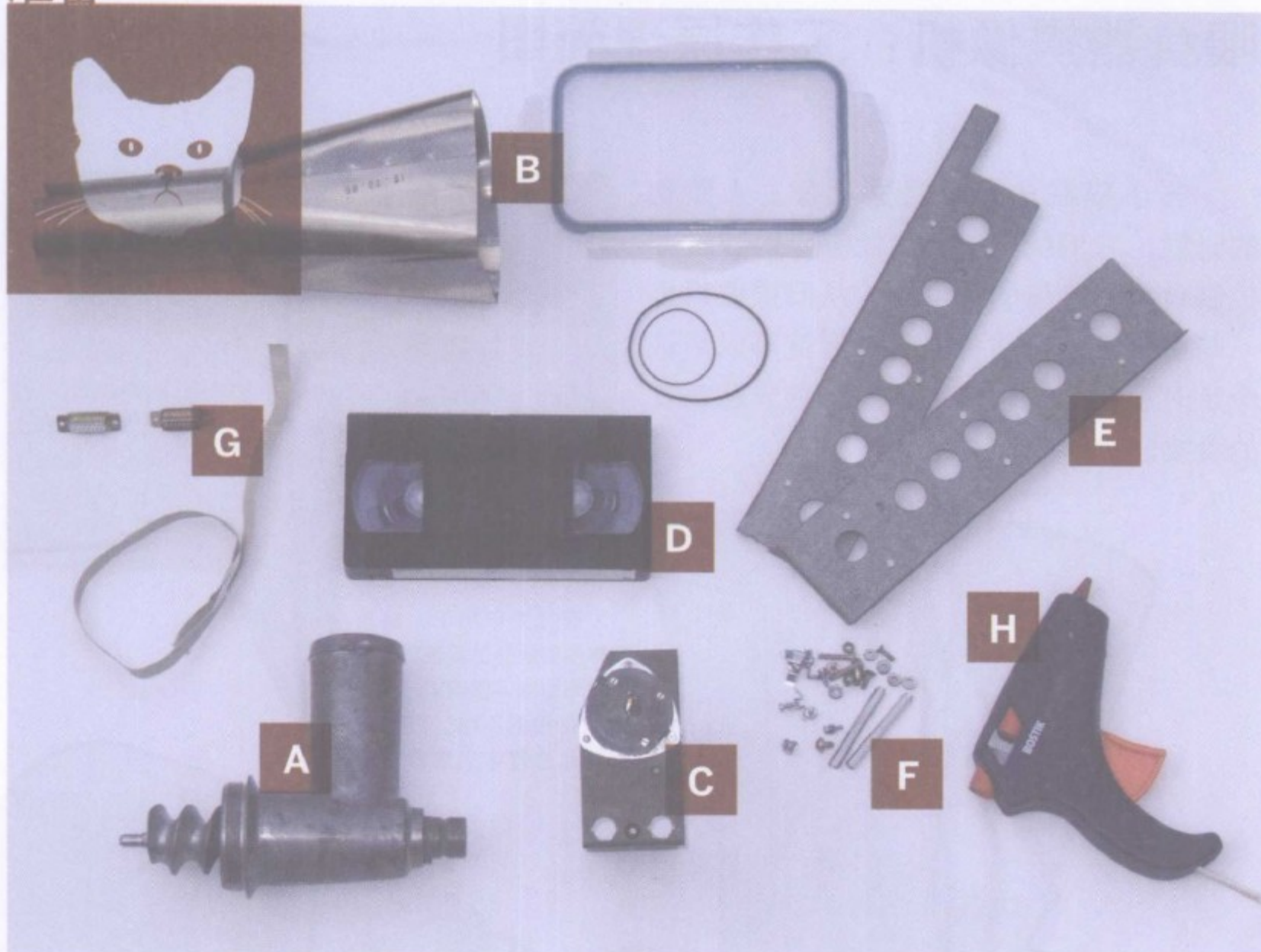
在重力作用下，食物搅拌器的螺旋钻装置将美味猫食不断送入猫碗中。根据机械结构的不同，它还可以在此过程中对猫食进行搅拌。

绘图：蒂米·古西达



摄像机定时器可以设定磁带驱动器上录像磁头和磁带盘的转动时间，从而录下正在播放的电视节目。在安排喂食计划时，你可以将驱动器设定为进餐时间开始“录像”，并根据分配食物所需的时间来设置摄像的持续时间，通常只需要几分钟。要是你从来不知道该怎么设置摄像机的话，那么这个计划可能就不太适合你和你的宠物。

准备



喂猫器组装

一台还能使用的摄像机。测试一下摄像机，确保定时器和磁带传送装置能正常运转，即使不能产生清晰完好的图像也不要紧。摄像机应当能够在设定时间开始时带动装置工作，并在整个设定周期内带动磁带运转，最后停下来。

如果你有多台可用的摄像机，那就选一台能够在前面板上完成所有设定工作的摄像机。假如你需要通过遥控器或者是屏幕菜单来操作的话，这项工作会变得非常麻烦。

[A]螺旋钻系统。我把一台废旧绞肉机里的螺旋钻结构卸下来，并把上面的刀片拆掉。

这一结构用来将容器内的食物推入碗中。确保它可以用来操作你将喂给宠物的食物。在挑选螺旋钻时还应考虑到，肌肉蠕蠕的宠物看到运转中的螺旋钻机构，可能会想要啃一下、扒一下或舔一下。如果是这样的话，你还应保证它不会造成任何伤害。

[B]与螺旋钻结构相连的外壳。我把一个电子示波管的磁屏蔽壳改装成了一个金属漏斗。

跟螺旋钻结构一样，你也应当保证它不会危及宠物，也要禁得住宠物折腾。如果你的猫咪喜欢跳到漏斗里去或者去撞翻它的话，这个装置就不够用了。为此，我给我家的容器加了一个塑料盖，防止猫咪窜进去。

[C]小型齿轮箱（或滑轮组）一个。用于将摄像机磁头1800r/min的标准转速降低到适合驱动螺旋钻结构的转速。为了获得合适的转速和转矩，齿轮箱常用的减速比是600:1。我使用的齿轮箱来自一台已经淘汰了的凸轮定序器。当然，你也可以去一些零售店里买到，比如日本的田宫（Tamiya）模型店就出售不错的齿轮箱。

齿轮箱的“高速侧”应当与直径约1/2cm的轴杆相匹配。同时，齿轮箱的“低速侧”应保证与螺旋钻紧密相连，并且朝着正确的方向旋转（请记住，高速侧应当朝逆时针旋转）。

[D]废旧录像带一卷。确保“允许录像”标签完好。

[E]连接器件若干。用于将螺旋钻、齿轮箱和摄像机磁头组装在一起。我使用的是金属制的卡片机架。

[F]绝缘胶带、螺母、螺栓、螺钉、强力胶等。

[G]你可能还需要多路接线盒和一些连接电线。这取决于你的摄像机内部结构和你的设计安排。

工具

[H]热黏合剂

螺丝刀

焊接设备

临时创作能力



喂猫器制作

开始制作 >>

时间：一个周末

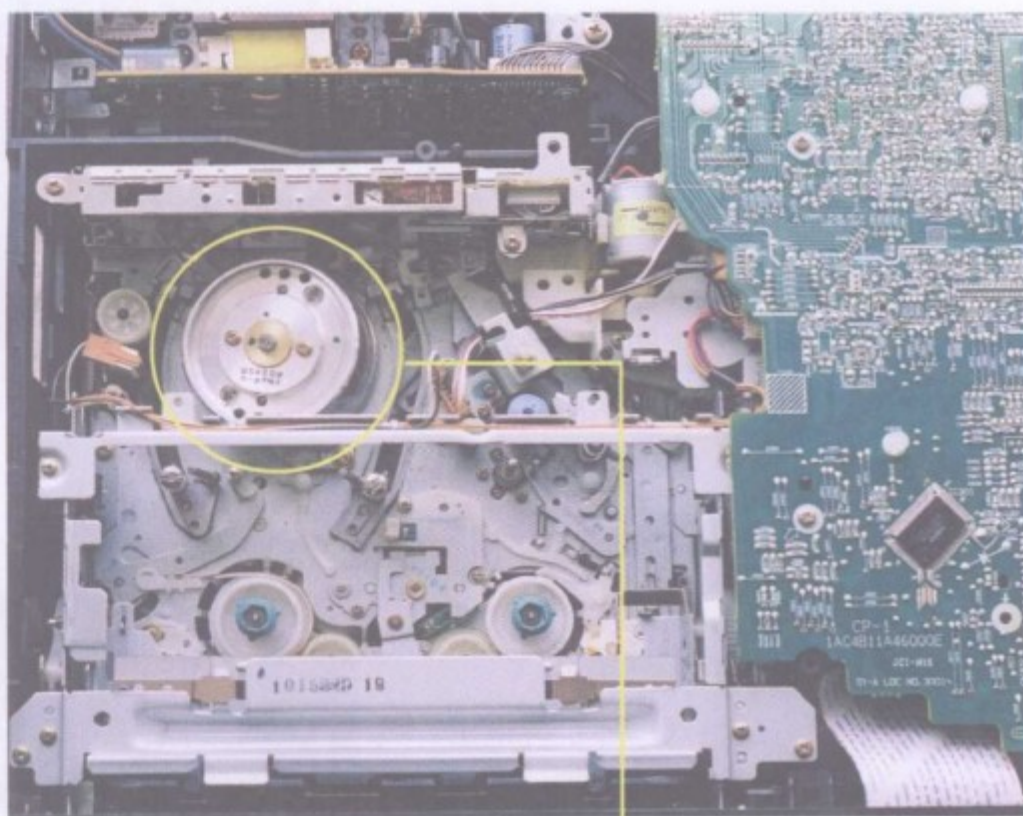
难易程序：中到高

1. 拔下摄像机电源插头并拆开摄像机

完成这项工作，你可能只要一把飞利浦螺丝刀就够了。警告：所有110V交流电供电设备都有这样的问题，一旦你拆开摄像机的外壳，你就将面临严重到可能致命的触电威胁。一般来说，危险区域往往存在于电源供应器或与之相连的开关、电缆和连接器等处。本文只涉及摄像机的低电压安全区。不过，了解“什么地方不能碰”也是至关重要的。在某些实验中，你需要在外壳打开的情况接通摄像机电源，这时候你就要特别注意了。在供电区域上方覆盖一层绝缘屏蔽物（如塑料薄膜）就是一种不错的做法。只有在具备一定的电工知识和风险意识的情况下，你才可以动手改装摄像机。

2. 找出录像磁头鼓

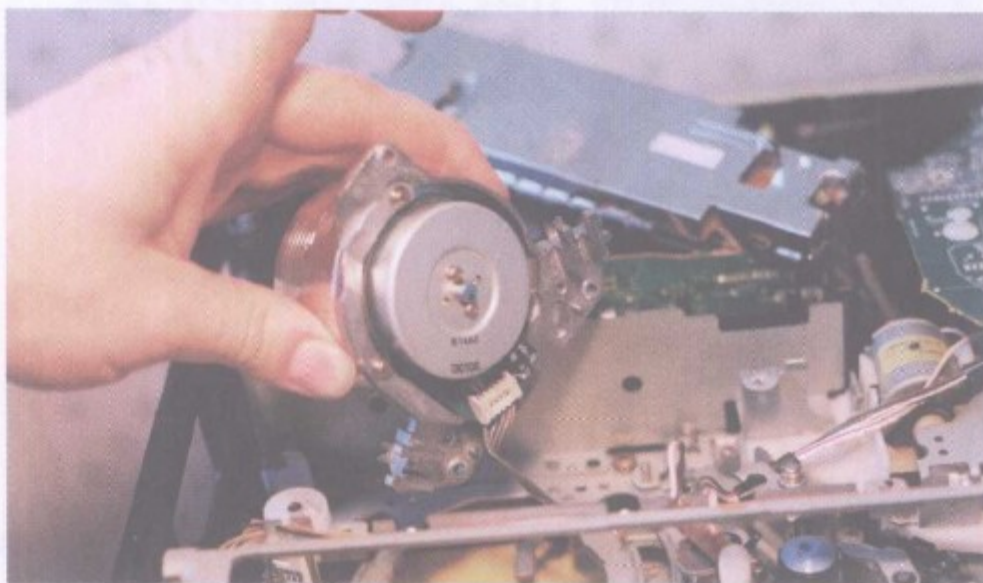
找到驱动录像磁头鼓的电动机。从摄像机内的其他机械系统来看，这个电动机是独立工作的，因此你可以把这个电动机直接拆卸下来，而不会影响摄像机的控制系统。摄像机内部有多个由定时器控制的电动机可供使用，但是一些电动机通常与传感器或其他非独立系统相连，缺少或者误用了这些电动机可能会导致摄像机无法正常工作。因此，我选用的是录像磁头上的电动机。



录像磁头鼓

3. 拆下录像磁头鼓装置

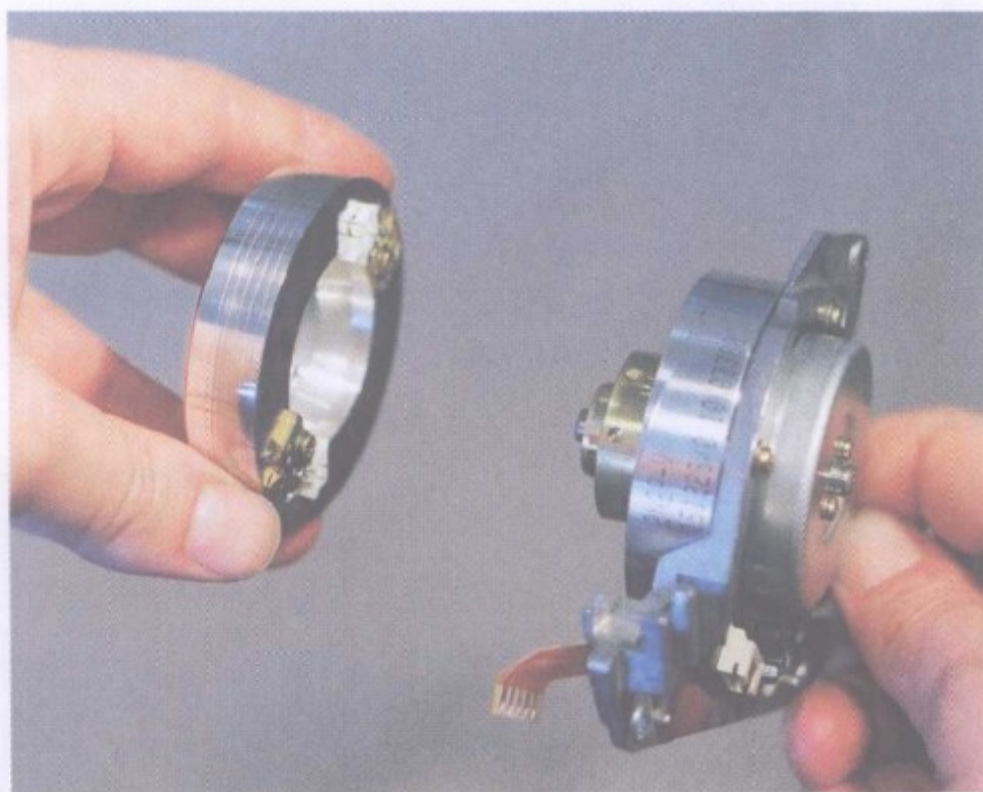
卸下录像磁头鼓装置的紧固螺丝，但是不要剪断与磁头鼓相连的电线。这样，你就可以把录像磁头电动机从摄像机内部取出来，并通过齿轮箱来驱动螺旋钻。



4. 将电动机与磁头鼓分离

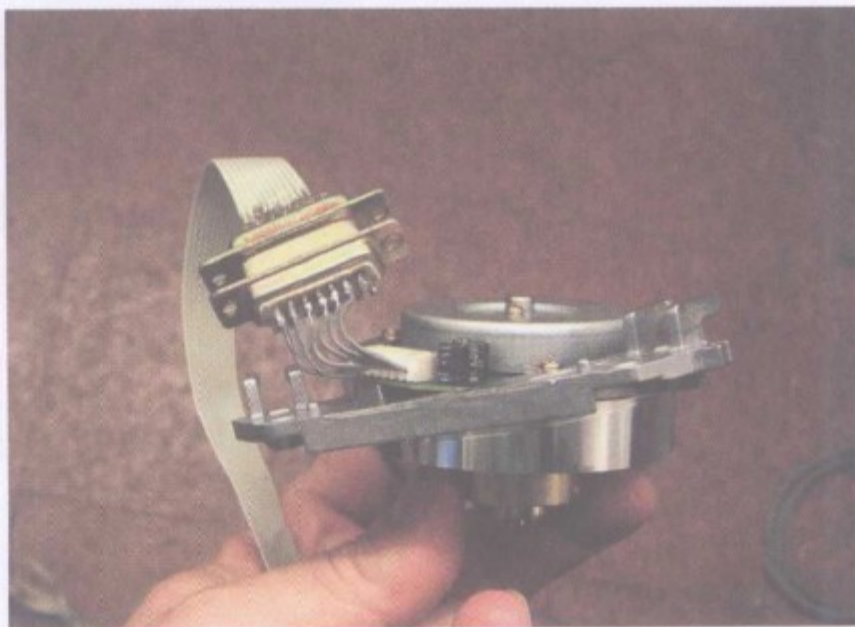
为了减轻电动机的负载，可将视频磁头鼓拆卸下来。磁头鼓通常使用螺丝固定在电动机的顶部。在拆除的时候，你可能还需要拆开磁头鼓的焊接点。

录像磁头电动机配件由驱动系统、反馈系统等组成，因而需要很多电线连接。新款模型的集成印制电路板上装有小型控制器，但是即使是这种新型系统，摄像机的其他部分仍然连着无数的电线。因为你所关心的只有电动机，所以只要你确定哪部分电线不需要，你就可以把它们剪掉。这些电线通常是靠近磁头装置顶部的连接电缆，就在距离电动机连接点很近的地方。



5. 加长电动机电线

你需要将电动机从摄像机内取出，放在某处，并用来驱动齿轮箱，进而带动螺旋钻。为此，你可能需要拼接更长的电线，来保证电动机的供给。假如遇到这种情况，你应该保证接合电线长度尽可能短。我的做法是，将电动机、齿轮箱、螺旋钻、猫食组成的整个装置直接放在旧摄像机的上方。这样做也有利于焊上多路连接器，你就可以方便地把喂食器装置和摄像机分离开来。拔去电源，易于清理。



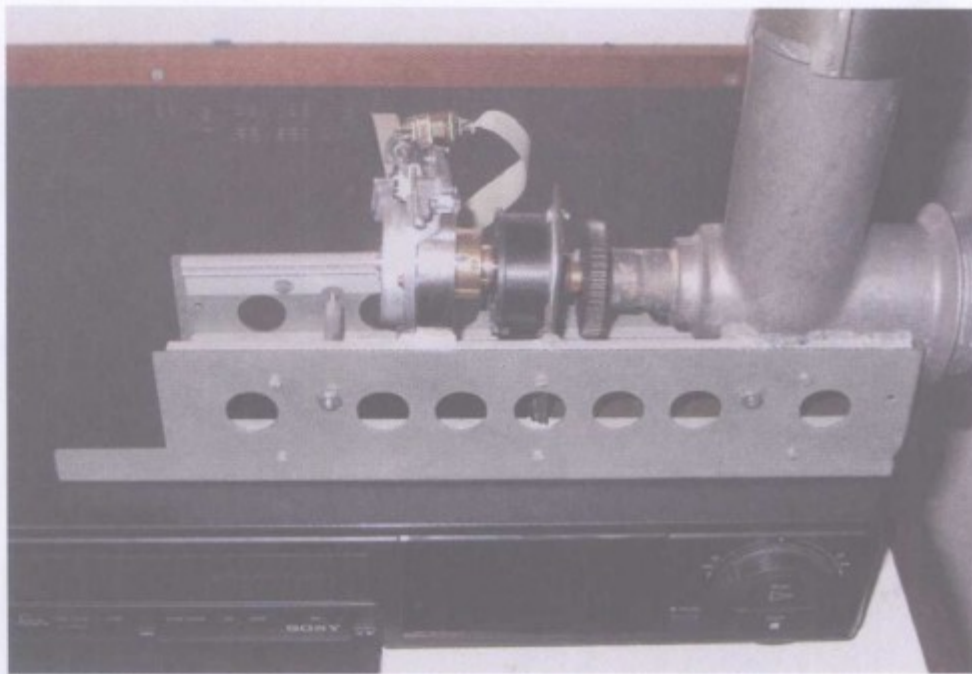
6. 组装喂食器

将齿轮箱的“高速侧”与电动机相连。具体操作跟你选择的齿轮箱以及摄像机电动机的可用轴杆长度有关。以我的喂食器为例：首先，我切去了齿轮箱原先的钝齿，套在电动机上，确保它位于正中央，并使用强力胶来简单固定在电动机上。类似地，我将齿轮箱的“低速侧”与绞肉机的螺旋杆（或其他螺旋钻装置）相连。这两个机件的连接，我使用了旧割草机上的凸榫和更多的强力胶。最后，把电动机、齿轮箱、螺旋钻装置放在你认为合适的承托位置。这里，我既用了螺钉，也用了强力胶，从而确保它牢牢固定在金属结构上。

7. 调试

首先，确保每个部件均已调整完好，齿轮箱两侧的联轴器都能够平稳运转。接通摄像机电源，插入废弃录像带，按下“录像”键。按照设想，录像磁头电动机将会旋转，并驱动螺旋钻旋转。如果是这样的话，很幸运，你的喂食器就可以开转了。不过还要注意，每次使用前要保证录像带倒回到充分的位置。否则，带子一旦转到尽头，你的宠物就会挨饿了。

假如电动机在带动负载的时候运转得有些慢，这并没有关系。但是，假如电动机完全动不了，那么摄像机的微控制器系统会检测到这一点，并且关闭系统，可能就需要你把摄像机关机再重新启动一下。如果你一直遇到过载的问题，那么你可能需要更换一个减速比更大的齿轮箱。或者，你也可以试一下摄像机里的其他电机。如果你要换用其他电机，你需要考虑电动机的原始功能，并且重新组装与它相连的传感器。具体做法将在下面讨论。



摄像机与废物利用

摄像机已有40年左右的历史了。在这段时间里，摄像机从起初里面满是电动机、皮带、集成电路的手提箱大小的机器，变成了一个看似内部空无一物的小盒子。当你拆开摄像机外壳时，你所看到的東西所体现的与其说是它的品牌和型号，倒不如说是它的年代。一般来说，老的机型更适合改装。这些老机器的设计不那么集成化，只有少部分系统集成在芯片里，而其他更多的部件可用来更换和改装。

你用到这些报废机器，可能只是想利用其中的一些独立元件，但是如果利用整个可用的工作机件来完成一些新功能，这可能会更加有趣。假如你想自己利用这些元件来制造一台宠物喂食器，那么你必须先组装出电源供应器、定时系统以及机械控制系统。但在摄像机里，这些子系统不仅都是现成的，而且已经能够配合工作。当然，你也可以把定时器从旧摄像机里拆下来，用来触发其他电子元件。不过，既然它已经连在磁带传送装置和读磁头电动机上了，那么何不直接利用机器原有的结构呢？这种废物高效利用的方法省去了麻烦，也减少了所需购买的新元件的数量，还给这一方案附加了废物利用的技术价值。

需要注意的是，像这样的废物利用方案比一般的制造方案需要更多的即兴创作思路，这是因为你所用到的老摄像机模型很可能跟我的不一样。你必须根据自己的现有物品，找到适合自己的方式。而在某些地方，我不可能手把手地教你怎样做，只能告诉你基本原则、理论、例子以及应该注意的陷阱。废物利用技术很难做出优秀的工程杰作，也很难表现出最佳性能。但是，这个过程既好玩又有趣，也很省钱，而且它也真的很有用。

8. 必要时设法蒙过传感器

有时候，你的喂猫器可能因为传感器检测到了异常情况而不能正常工作。又或者，你可能会希望能够连续不断地操作，不需要把录像带倒来倒去。下面的小技巧或许能够帮助你达成所愿。详细解释和其他方法请参见第99页。

步骤一：拆开废弃的录像带，卸下磁带轮，并重新装好。用不透明的胶带把两侧的涉孔遮住，再将磁带轮放入摄像机。如果你的摄像机可以接受这个空壳磁带，并且还能够继续“录像”而不会停止的话，那么可以说，你的传感器也实在太好骗了！

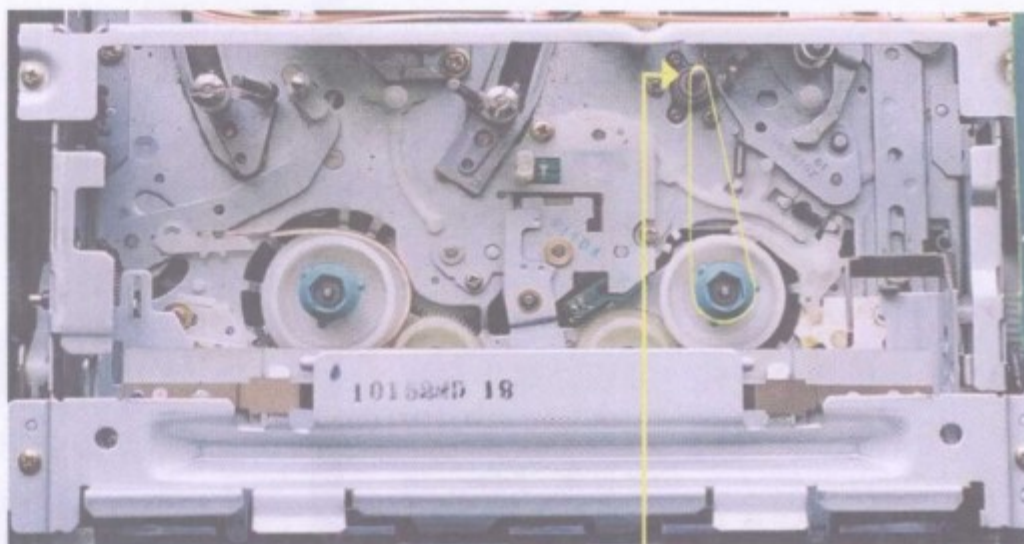


步骤二：将废弃录像带倒回一部分。卸下螺丝，用胶带重新装好。然后放入摄像机，看看摄像机能否很好地读出来。如果可以的话，那就取出录像带，拆开顶部的一半，卸去磁带轮。

如果摄像机不允许的话，将录像带两侧的窗盖移去，以便让你的手指伸进去。

将一根橡皮筋套在右侧的主轴和转轮上。按下“录像”键，看看发生什么情况。如果一切正常，主轴将会以正常的速度运转，摄像机也能够继续“录像”。如果不可以的话，就在左侧的主轴和转轮上也套一根橡皮筋。

这个步骤十分需要技巧，你根本不会想再做一次。另外，你的摄像机可能需要一直接通电源（这样它才会记得要一直读取录像带）。因此，也许你会希望在做完宠物喂食器的其他所有琐事之后，最后再来完成这个步骤。



主轴

将右侧的转轮与主轴相连，在读取磁带过程中，它们将一同旋转。

完成 **X**

现在去试试它吧！>>>



喂猫器的使用

故障检修

一台摄像机经过改装后，常常会面临一些障碍。以下是普遍存在的问题来源及其解决办法。

反改装电路装置：许多摄像机的子系统结构分布十分精细，其中的微控制器能够检测到任何电路的缺失。不要切断或移走任何电路板和其他系统，即使这些东西看起来毫无用处。

微弱信号：如果信号过于微弱，有些摄像机会自动停止录制节目。为了避免你的宠物喂食器靠近电视机天线，你可以把摄像机设定成通过（不存在的）摄像头或其他外部资源来录制。

多种光学传感器：这些传感器能够感知周围环境光线的变化。当带仓打开或者没有检测到录像带的时候，传感器还会触发摄像机进入异常状态。你可能需要让喂食器工作在暗光环境下，也可以把这些讨厌的传感器遮住。

读带传感器：这些传感器用来检测带仓内是否有录像带，并通常跟读带和出仓机构相连接。最简单的解决办法就是放入一卷录像带或者改装带仓。

带尾传感器：这些传感器通过光来检测磁带的的首尾位置。用不透明的胶带盖住位于录像带侧面的传感器，也可以直接把录像带上的相应位置遮住。

录像标签传感器：这个传感器用来检测录像带上的“允许录像”标签是否完好。它通常是一小块叶片开关。用胶带将开关黏在“压入”位置，也可以根据实际情况把开关的接触器固定连接或者破坏掉。

主轴运动传感器：这些传感器用来检测录像带的转速是否正常，一旦磁带卷带或者破损就会产生停止信号。右侧的主轴通常都会有这样的传感器，但是左侧的就不一定了。其中一种变通方案，就是在主轴和转轮上套一根橡皮筋构成滑轮。

状态开关：一般来说，这个开关在外观上像是一个电气连接的齿轮，它可以告知摄像机微控制器当前的设备状态（播放、快进、倒带等）。与前面的读带传感器和主轴运动传感器类似，开关的种类也因摄像机型号的不同而不同，很难给出确切的解决方案。不同型号的摄像机在系统设计上存在巨大差异，在容错能力上也大相径庭。你只需要在电子电路和机械结构上多动手试试，就能解决这些问题了。

假如以上这些都不考虑，那么先在摄像机里放一卷普通的录像带，用手指转动录像带主轴来模拟读带过程，再重新研究一下此时的运行情况。你需要观察摄像机的运行，辨认各个机械结构所处的位置，判断哪个内部开关、传感器或者光学系统正在使用。我喜欢把这个过程当成是解谜，它可以逐渐让你熟悉摄像机的工作机理。而一旦喂食器制作成功，你的宠物会很期待过上几天全自动的快乐生活。

喂食器操作

你可以在摄像机的定时录像系统上设定好喂食时间表，不过在此之前，你还需要计算出每次“录像”过程的持续时间。将食物放进漏斗后，启动摄像机进入“录像”状态，然后测定出每次分配食物所需要的时间。这就是你要设定的时间。我用的是绞肉机螺旋钻，填满猫碗只需要2分钟。



36号 夜光土豆枪

威廉·格斯特尔

用这把大功率的土豆枪把土豆炮弹打到200公尺开外的地方，是多么畅快的一件事啊！土豆子弹是可降解的，不会对环境造成污染。➤➤

准备：P104 制作：P106 使用：P110



土豆炮弹，小心！

土豆枪是一个在业余制作爱好者圈子里非常受欢迎的科学制作项目。制作过程比较简单，只需一些简单的配件就能制造出爆炸的效果来。不论是白天，还是黑夜，你都可以使用夜光土豆枪。不过在夜晚使用时，透明的PVC枪管看起来会非常炫。同时，相对于采用压电式或火石引爆式的枪来说，电击枪不仅产生的火花更少，其性能也更好。这在使用和视觉效果上都是个不错的选择。

一把基本构造的土豆枪需要一根纯白色的PVC管（不到25美元）。“36号夜光土豆枪（以下简称NL36）”的成本要高一些，不过我从塑料品供应商那里淘到不少好东西，这把枪的造价也被控制在了50美元以内。在了解了土豆枪的基本构造之后，勇敢的土豆枪手们可能会倾向于组装一门构造更复杂、功能更强大的土豆枪了。

威廉·格斯特尔喜欢制作一些有趣的玩意，然后把制作过程绘制下来。他著有《后院弹道导弹》（2001年）、《制造机器人》（2002年）和《弹射器艺术》（2004年）等书，欲了解其更多信息可登录backyard-ballistics.com。

土豆枪 工作原理：

在认真的土豆枪设计师和改装达人的努力下，对普通土豆枪进行了改进。用透明管替代了原有的枪筒，并且添加了电机设备，最后改装成NL36。

点火室

电击枪的火花可以把点火室中丰富的碳氢化合物喷雾点燃，发生的爆炸可以把土豆发射出去。你可以通过透明的PVC管清楚地看到整个过程。

锋利的管口

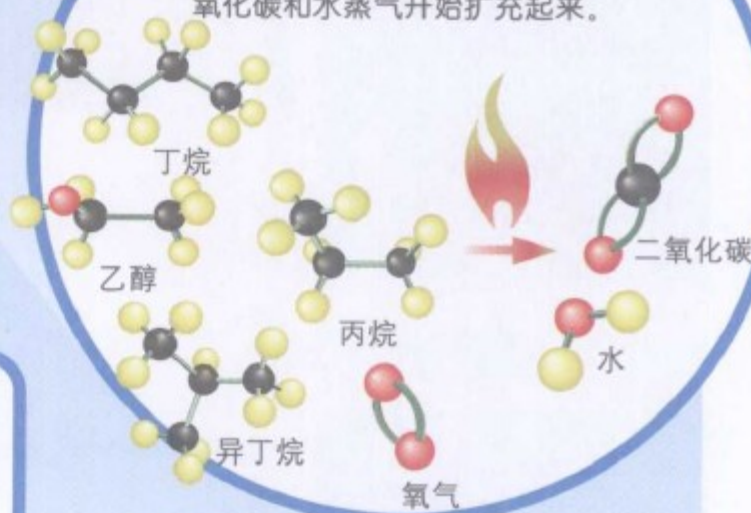
土豆从此处装入，锋利的前缘可以保证把土豆装入之后保持良好的密封情况。

枪筒

长度为3英尺的枪筒可以保证土豆在开枪之后能够沿着正确的轨迹射出。

化学反应

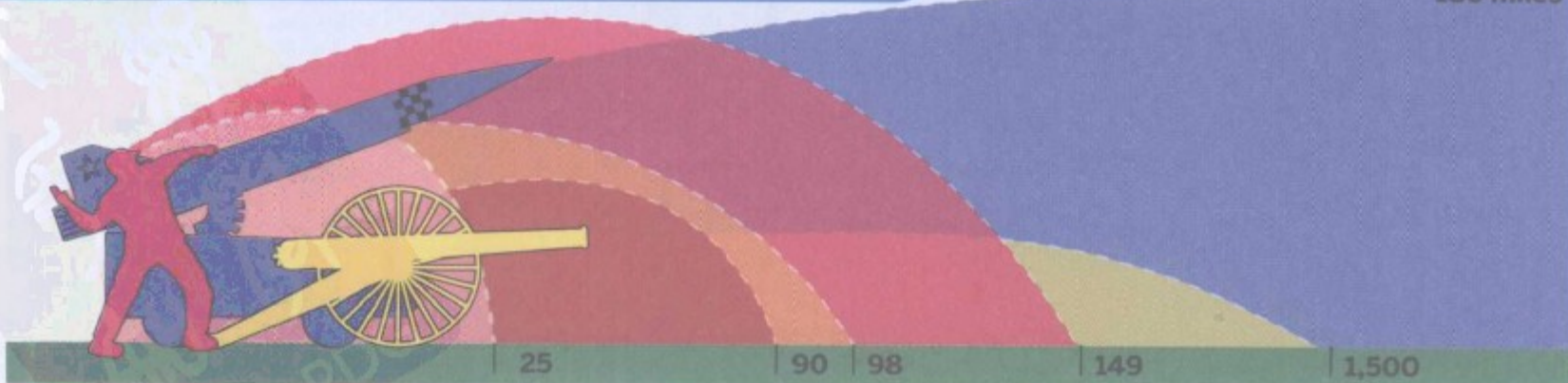
点火之后就会看到大家喜闻乐见的热反应过程。喷雾的温度开始上升，二氧化碳和水蒸气开始扩充起来。



与其他大家所熟知的弹射记录相比较，我们的土豆枪可以把重量为9盎司的土豆射至约200英尺远。以下是一些弹射运动的相关记录。

- 铅球：16磅，25英尺（奥运会纪录）
- 甩手机：4~5盎司，90英尺（萨翁林纳纪录）
- 美式足球：14~15盎司，98英尺（NFL纪录）
- 掷棒球：5.25盎司，149英尺（吉尼斯世界纪录，1957年）
- 美国内战时用到的大炮：6磅重的炮弹，1 500英尺
- 飞毛腿B型导弹，10盎司有效载荷（与土豆的重量相当）：186m

186 miles



准备



材料

直径2英寸，长度36英寸的
Schedule牌40号透明PVC
管（1根）

直径3英寸，长度14英寸
的Schedule牌40号透明
PVC管（1根）

这种管在食品加工
行业比较常见，许多工业
塑料提供商如哈灵顿塑料
或瑞恩·荷扣等都生产有
这种透明的PVC管。你可
以查阅本地商户的列表，
也可以在McMaster-Carr
网站上进行订购（www.mcmaster.com）。透明
PVC管一般比较昂贵，不
过你可以在塑料供应商或
食品加工厂里买到一些廉
价的残次品。

大土豆若干

3英寸内径转2英寸内径的
PVC转接头（又名“缩径接
管”）（1个）

内径为3英寸的PVC螺纹
接头（1个）

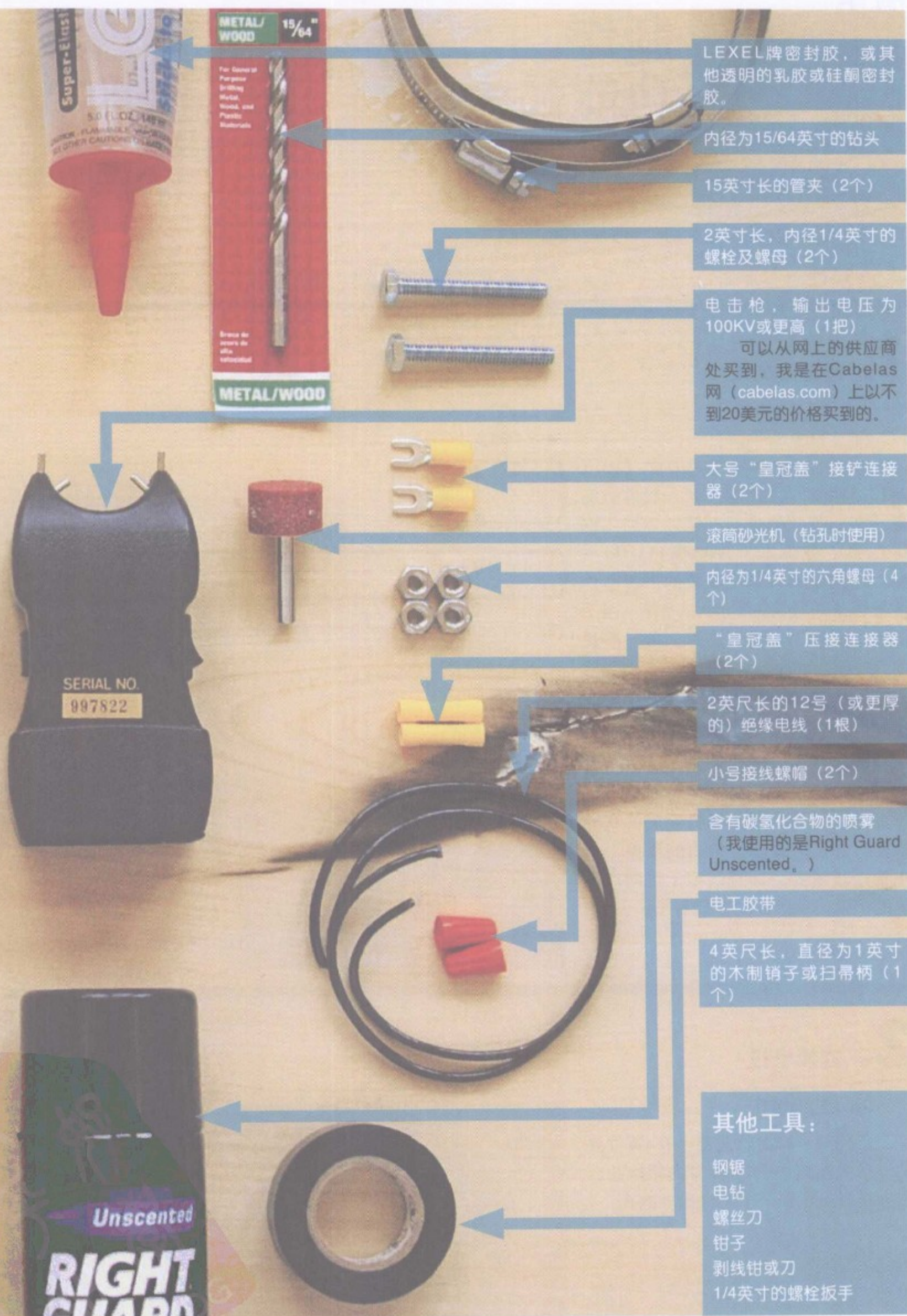
内径为3英寸的PVC端塞
（1个）

可以使用Schedule生
产的40号PVC管件，能够
从生产厂家、硬件商店或
塑料供应商处买到。

PVC底漆和胶结材料

售卖PVC管的地方一
般都有出售。





制作



制作功能强大的土豆枪

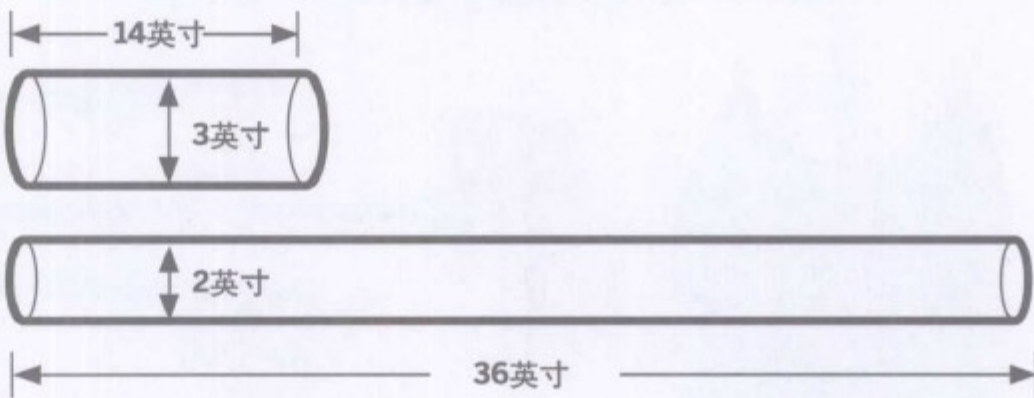
开始制作 >>>

时间：一个下午 难易程序：简单

1. 准备PVC管

1a. 截管

从内径为3英寸的PVC管（以下简称“粗管”，译者注）一端进行测量，在14英寸处进行标记，然后用钢锯把管子截下来（注意保持切口平整）。这段管将是土豆枪的燃烧室。接着再从内径为2英寸的PVC管（以下简称“细管”，译者注）上截一段长度为36英寸的管子，用来制作土豆枪的枪筒。



1b. 对枪口进行加工

用打磨机、锉刀或电钻对枪口进行加工，把枪口的边缘打磨成锋利的斜面。加工时要保证枪口的平整，该步骤比较重要。这可以把土豆削成完美的子弹，从而顺利完成射击。



当PVC管被打磨而温度升高时，可能会释放出有毒的氯气，所以该操作步骤务必在通风良好的地方进行。

2. 连接电极

2a. 钻电极孔

从粗管一端进行测量，在4英寸处钻一个内径略小于1/4英寸的螺栓孔。然后在对面也钻一个同样尺寸的孔。



粗管将会充当燃烧室来容纳燃料和火花。

2b. 连接电极

在钻好的两个孔中分别拧入长度为2英寸的螺丝，螺帽留在管子外面。注意螺丝不要拧得太紧，以免对PVC管造成损坏。然后把管子内部的两个螺丝尾端之间的距离调整为1/4英寸。



两个螺丝所产生的火花将会点燃燃料，把土豆发射出去。

3. 对PVC管进行溶剂焊接

土豆枪的主体由PVC管组成，所以在衔接各个部件时会用到PVC胶结材料和底漆。为了防止在衔接部位出现泄漏的情况，我们需要进行适当的溶剂焊接处理。同时，胶结材料和底漆有毒且易燃，所以务必遵从包装上的安全防范措施，在通风良好的地方进行该操作，并且将这些化学品远离明火。首先，我们对缩径接管和燃烧室前端的接口部位进行溶剂焊接。接着对螺纹接头和燃烧室后端的接口部位进行同样的处理。

3a. 对零部件进行检查

对粗管的两端和缩径接管上可能存在的裂缝、灰尘和磨损进行检查，用小刀把表面的毛刺清除干净。注意不要对管子和配件造成任何不必要的损坏。

3b. 对零部件进行焊接

如右图所示的过程进行溶剂焊接。首先对缩径接管的粗头和粗管接近电极螺栓的一头进行焊接，然后对螺纹接头没有螺纹的一头与粗管另一头进行焊接。最后再对细管和缩径接管的细头进行焊接。

3c. 焊接完成后，使用前一定要在通风良好的地方把土豆枪放置数小时进行风干，以防止出现意外情况。

3d. 晾干之后，把粗管的一头拧进燃烧室后端。

如何进行溶剂焊接



1. 用PVC底漆对焊接表面进行清理，可以用刷子或其他涂抹工具把底漆涂在管子上面。底漆可以清洁管子表面，同时可以软化PVC管，让胶结材料能够渗入管子表面。

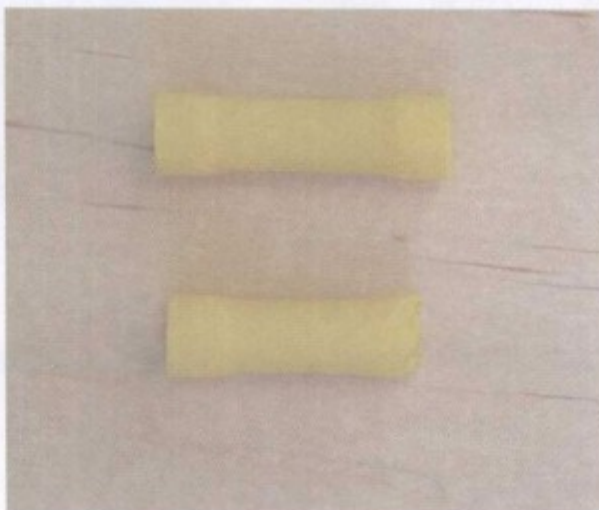
2. 给PVC管刷上一层厚厚的“胶结棉衣”。首先刷管头，之后再刷焊接管接头。注意不要留下任何的裸露点。

3. 刷完胶结材料之后，迅速把管接头插进缩径接管中。要尽可能插得深一些，可以用力将其拧进去，请注意两个零件的连接位置不要弄歪。如果你使用了足量的胶结材料，你将会在接口处看到一些被挤出来的胶结材料。注意，在连接完成后你就不能对管子和其他部件的位置进行调整了，万一出现安装错误就只能重新开始。

4. 用电线连接点火器

4a. 对压接连接器进行测试

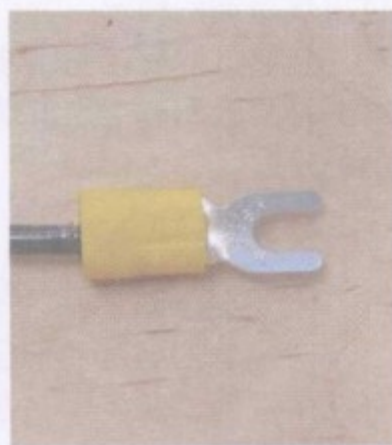
用一把锋利的美工刀把每个“皇冠盖”压接连接器上多余的边缘修剪掉。在电击枪关闭的情况下，接上电极接头对连接头的修剪端进行测试。这一对连接头都应当指向前方，而不是彼此相对，为了把电火花带到燃烧室之中，我们把点火导线接到了连接头上。



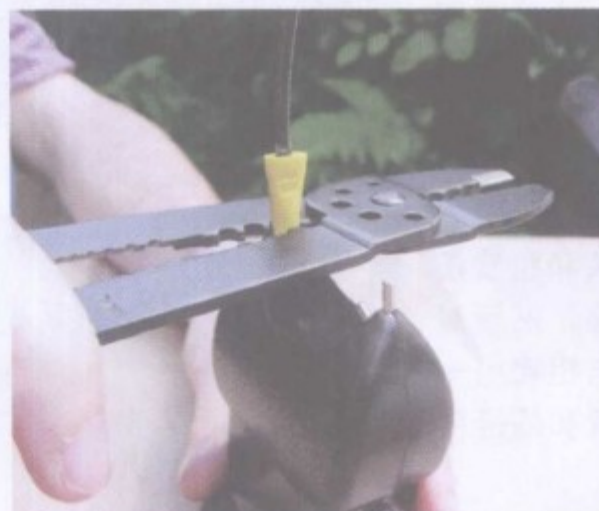
（根据电击枪的型号和实际情况，你可能需要对这些制作说明进行修改，并用其他方法来连接电线，比如使用接线螺帽或焊接工艺）。

4b. 准备点火导线

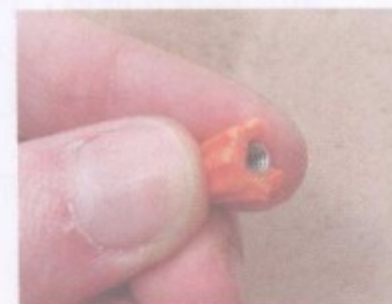
把电线剪成长度均为1英尺的两段，用来充当点火用的导线。然后把两个“皇冠盖”接铲连接器分别接到这两根导线的一端，另一端则连上压接连接器。



4c. 把点火导线的两个压接连接器端与电击枪的两个电极连接起来。



4d. 把适当尺寸的接线螺帽（或其他的高压绝缘体）拧到电击枪的测试线上（内侧电极），然后用绝缘的电工胶带或硅酮密封胶把电击枪和电极螺栓上所有裸露的金属都密封起来。要知道对于电流来说，在电极附近想找到绝缘间隙是非常容易的。



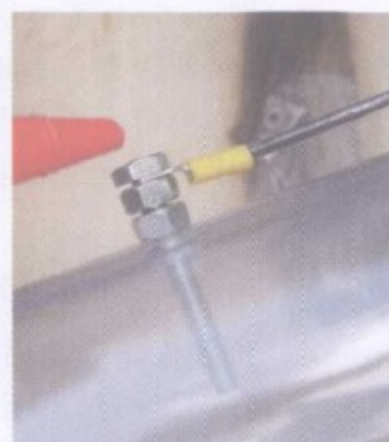
接线螺帽需要进行修剪后方可适用于该测试电极。

5. 连接点火器

5a. 用两个管夹把电击枪的枪体固定在燃烧室后部。注意不要拧得过紧。电击枪体与电极螺栓轴需要保持90°角。

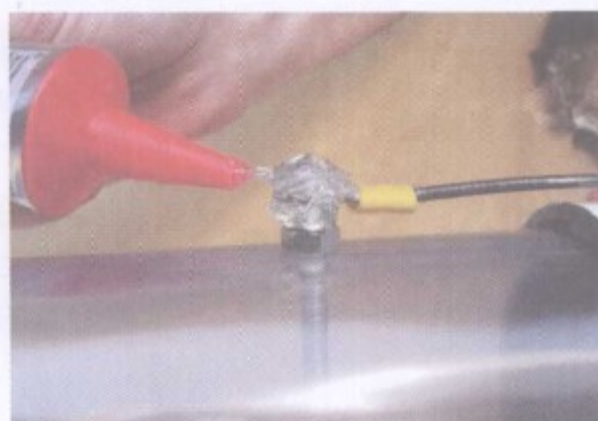


5b. 把点火导线与电极螺栓连接起来，确保接铲连接器和螺栓头或螺母相互连接。此处可能需要你把接铲连接器弄弯，以适应周围螺栓的尺寸。

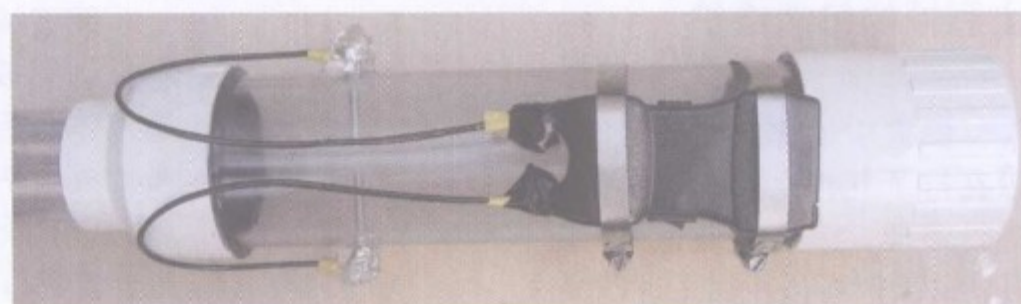


6. 最后的绝缘层

6a. 在各个螺栓连接处涂上硅酮密封胶。（为了达到更好的绝缘效果，为整个点火区域包上包装纸，并缠上胶带。由于电击枪释放出来的电压非常高，包装纸也有可能无法确保绝对的绝缘。所以在使用土豆枪时一定要不要接触电极，防止出现触电事故！）



恭喜你！（你的NL36土豆枪大功告成。）



完成 X

现在去试试它吧！>>>

使用



安全地 使用土豆枪 的方法



使用NL36土豆枪

1. 取出端塞。

2. 把一个土豆放进枪筒内，注意手要和锋利的枪口保持距离。此时你可能想戴上一双皮手套。锋利的枪口会把土豆切成与枪筒完全契合的形状，如果两者之间存在任何缝隙，都会影响土豆枪的性能。

3. 用棍子把土豆推到距离枪口30英寸的地方。

4. 把事先备好的喷雾剂装入燃烧室中。无味的喷雾剂效果很好，不过需要查看下标签，确保喷雾剂中含有酒精、丙烷、丁烷或异丁烷等烃类化学物质。然后通过1~2秒的突发启动试验来确定喷雾的最佳剂量。

5. 立即更换端塞，并将其拧紧。

6. 打开电击枪，对发射区进行仔细检查，以保证发射安全。

7. 按下电击枪的“点火”按钮，你的土豆枪就开始工作了！如果想看到更炫的效果，可以在枪筒内放一根荧光棒。

如果遇到点火不成功或土豆无法发射的情况，小心地打开端塞，对燃烧室进行彻底的通风处理后再行试射。

土豆枪的日常维护

喷雾中的化学物质可能会黏在枪筒里面，所以在打了几枪之后，需要用抹布对里面的残留物进行清理。一些残渣也可能让端塞变得难以拧开，必要时可以用钳子进行操作。

安全性和合法性

在制作土豆枪的时候，绝对不要图省事而使用劣质材料。此外，PVC胶结材料挥发出来的气体是易燃的，所以必须等所有胶结部位完全晾干之后，方可点火进行试射。

在使用土豆枪时一定要格外地谨慎，戴上护眼镜，开火前还要对发射区进行详细检查。绝对不要俯视枪筒，或将枪口对着任何人或物。燃烧室中遗留的液体会缓慢进行蒸发，所以随时都有可能发生走火现象。请经常检查枪体是否发生磨损的情况，绝对不能使用已磨损的枪。使用时与电击枪的电极保持距离，防止发生触电事故。

PVC管在寒冷的天气中会变得比较脆，所以土豆枪在60°F以下是禁止使用的。

无论是作者还是本书都不会对你使用土豆枪的任何行为承担相关责任，所以你在操作时一定要注意安全。

你所在的地区可能并不允许使用土豆枪，所以在使用之前一定要查询当地法律的相关规定而采取合法的行动。同时还需要了解电击枪的相应法律。

编者按：本文作者威廉·格斯特尔使用PVC材料设计完成了NL36土豆枪和其他作品，但由于压缩气体可能会导致PVC管出现爆裂的情况，所以许多土豆枪手认为土豆枪并不安全。他们建议用ABS塑料（搭配ABS胶结材料）来替代PVC材料，前者的弹性要好于后者，不过它并不是透明的。

另外，你也可以使用Schedule牌80号PVC透明管，该管比40号管要厚，价格也要更高些。

视觉复古风2000 复古电视柜

在一个原子时代的电视柜里构建一套家庭影院。 史蒂夫·罗德芬克

我特别喜欢20世纪50年代那种用搪瓷钢板和木制外壳做成的老式电视机。有段时间我收集了六个经典款。但收集这些东西可不像收集小麦硬币或漫画书那么实际。所以最后，我只有把它们全扔了。可我对老电视的那股迷恋，却始终无法消除。

可能有不少人认为，在家里放台崭新的索尼27英寸电视会是个很潮的点缀。可在我眼里，那就是个又大又难看的塑料盒子，这样做简直降低我的品位。我决定亲手打造一架电视柜，样子就像以前风行一度的那种豪华电视机，但里面却暗藏着我的全套家庭影院设备。给现代电视机做套外壳的想法已经在我脑子里

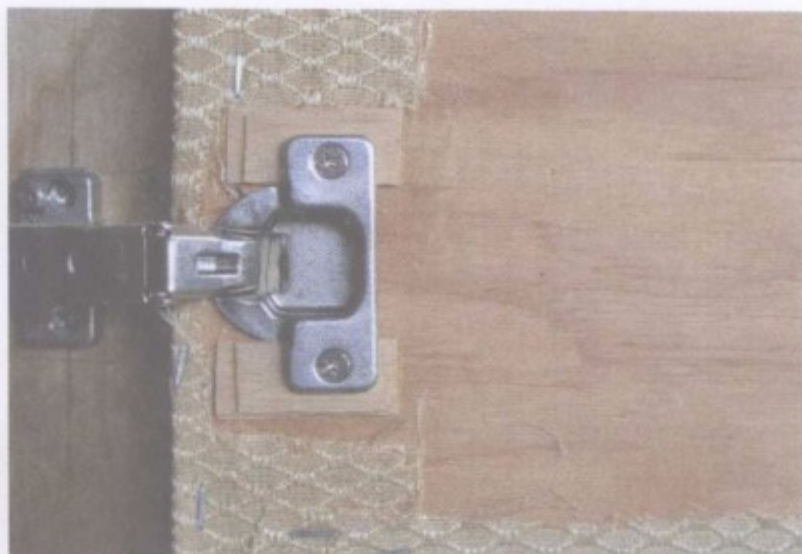
盘旋很久了。

这项工程非常简单，只要求你掌握一些入门的木工技术，并拥有一些基本工具。最起码，你得有一把钻子、一把台锯、一把线锯以及一把开榫刨。

布局和设计

根据你要安置的影音设备的大小设计电视柜的尺寸。为避免让人产生这是台旧电视的错觉，柜子的面板要尽量贴合里面的电视。为达到最佳视觉效果，请将

在这台20世纪90年代中期老式电视柜的外表下，隐藏着你的全套21世纪影音娱乐设备。



电视屏幕小心地安放在上柜门的窗口处。这样既不会露出电视的塑料外壳，又能让屏幕的可视面积达到最大。如果采用了转盘，请将它的高度考虑在内。

制作电视柜箱体

我用台锯从3/4英寸硬木胶合板上切割出了上下、两侧的面板，中间的搁板和竖直的隔板。为保证这只巨大的电视柜足够稳固，上述部件应该榫接组装，形成一个相互咬合的系统。

我用带3/8英寸槽口的开榫刨为顶部与两侧的面板、水平的搁板和竖直的隔板开出边榫。在侧板上开出能插入隔板的槽口。同样，在底板和水平搁板上开出能插入竖直隔板的槽口。

将以上部件榫接完毕后，在箱体后部开出一条能插入1/4英寸胶合背板的槽口。我将背板和箱体榫接并上钉，然后切割出通风口，并计划地布置线缆接入口。用烙铁处理预先上过热活性胶的背板边缘和胶合板伸出的部分，让它们充分黏合。

制作底座

装进整套家庭影院后，这只电视柜会变成一个十分沉重的庞然大物，必须得到稳固的支撑。要想省时省力，你可以采用成品家具腿，但我利用枫木做了一套野口勇式的底座。如果你有2英寸厚的枫木料，只用两块部件就能做好这个底座。我手上有些3/4英寸的木料，所以我分别做了八块部件。将这个X形的底座榫接在电视柜底部，并用螺丝拧紧。四条腿下方安装的尼龙脚垫能保护地板，并使电视柜便于移动。



确保电视柜的底部得到良好的支撑。



简单来说，这只电视柜就是一只用桦木胶合板做成的大箱子。箱体分成三个空间，上方安放电视机，下方的两个空间其中一个放置所有其他的影音设备，另一个狭小的竖格用来

存放音像制品。面板上的旋钮只是装饰。不过你的孩子，也许还有你的父母，总会乐此不疲地把它们拧个不停。

上门

我用了一块1英寸×6英寸的白杨木制作上门的边框。四条边框用暗榫连接在一起。然后，这种形如老式阴极管电视的外形便呼之欲出了。

我用刨子在柜门后部开出一道凹槽，用透明硅树脂将玻璃黏附在槽里。你可以用几副欧式的杯状铰链固定柜门，用一个1英寸大的木球制作一个朴实无华的门把。

下门

下门是用1/2英寸的胶合板制成的，表面覆以仿老式电台扬声器网的蒙布，以给人里面装着扬声器的视觉效果（扬声器布是从grillecloth.com订购的）。钉上扬声器布时，在下门表面喷些3M777喷胶能起到固定布料的作用，还能防止它随时间变形。

我用1/2英寸的白杨木做了一块假的“控制面板”，然后把它装在下门表面。旋钮是我从古董电台上回收来的，我用热熔胶把它们黏在我提前打进面板的膨胀螺丝上。左侧的旋钮能当做下门把手。在eBay购的铬合金雪佛兰贝爱

尔翼子扳手写版标识赋予了下方面板一种高保真音响的质感，也让它更像一片货真价实的扬声器网。

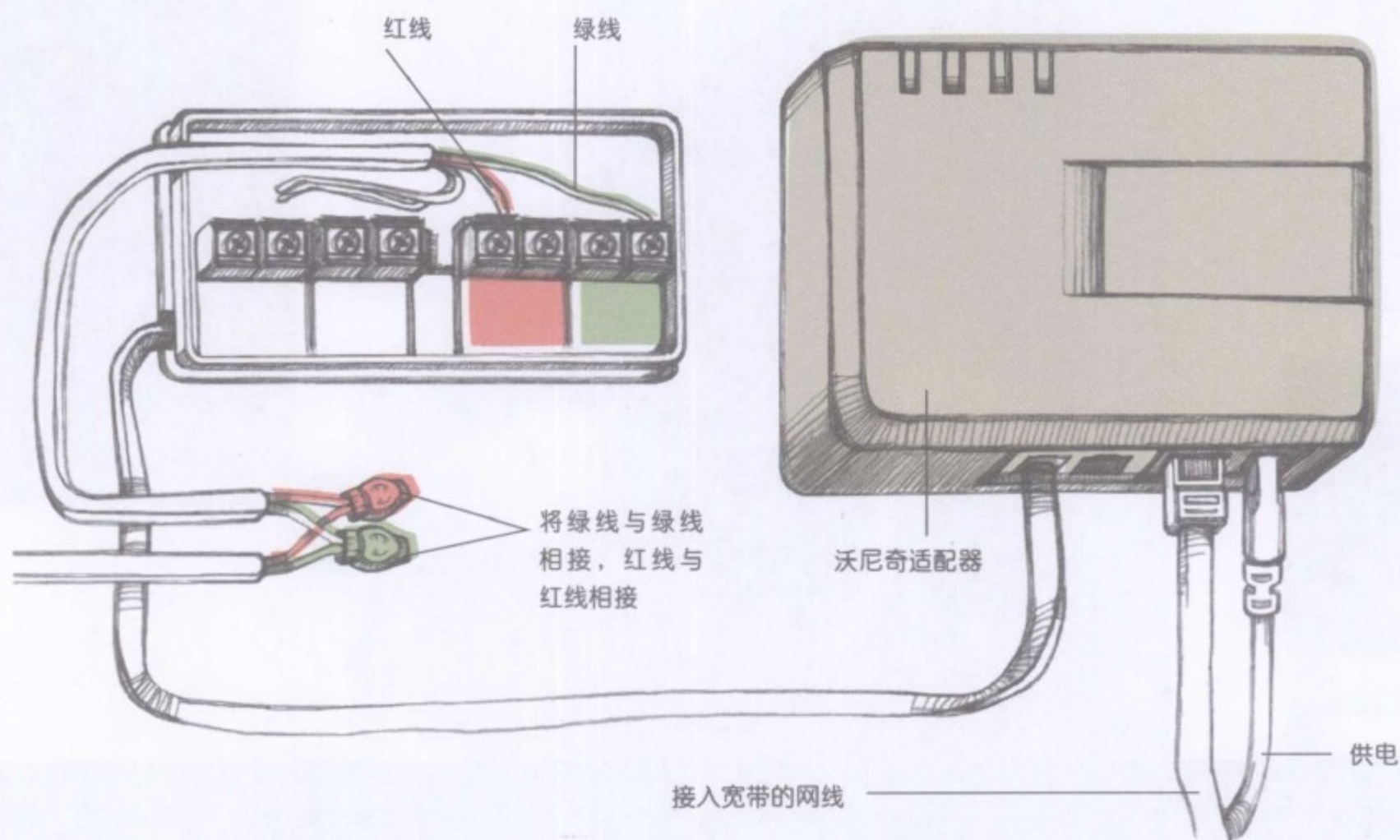
表面处理

我用透明的水性丙烯酸涂料对电视柜和底座做了处理。这能使它们的表面光滑耐久，不会像一般的聚氨酯产品那样随时间变黄。

为营造一种漂亮的双色效果，我用聚氨酯面漆把白杨木的上门和控制面板涂成了暗红褐色。

看电视时，我们一般会打开上柜门。然而隔三差五地，我也会放盘老黑白广告的带子。关上柜门，播放一张埃斯基维尔或亨利·曼西尼的唱片，在电视机那闪烁不定的背景下喝点马提尼，聊聊太空竞赛那些往事。

设计师史蒂夫·罗德芬克的工作室位于美国西雅图。他自称是个“涉猎甚广的杂家”，非常喜欢亲手制作。若想欣赏他的全部作品请访问finkbuilt.com。



网络电话布线法

将多路电话接入沃尼奇网络电话系统。

杰克·勒丁顿

目前为止，我对沃尼奇电话公司的服务都很满意。通话质量很棒。我还能在邮箱收到语音信箱留言，这或许是我最喜欢的功能了。我能用传统的传真机发传真，用一部900MHz的无绳电话或是随便哪部标准固话打电话。我激活了账户上的911拨叫功能，一旦出事，调度员应该就能判断我的位置。只有一件事让我有点为难。我不知道该怎么做，才能把几部电话线路像在普通的固话系统中那样接在一起。

走在去药店的路上时，我思考出了点眉目。我可以把家里的电话线路都接在我的思科精睿电话网关上，就像电话公司把他们的总线拉进房子，再把房里的内部线路都接在总线上一样。这两种布线方案都要把房子里的所有线路重新接回一个中心节点。传统的固话系统要

么走地下线路，要么用沿街的电杆，最后都要将线路接回公司。而网络电话则通过我的路由器向沃尼奇公司的服务器传送数据。

我现居的房子有80年的房龄。电话线路已经升级过了。但总共有三条不同的接入线接进房子各处，整个布局成了一团乱麻。刚搬进来时，这些对我都无所谓，因为我没有使用固定电话。房龄比较短的房子就不存在这种问题，所有的电话线路都接在某个中心节点上。

多数家庭电话线路都是由两对电线组成，分别是红/绿线对和黄/黑线对。多数情况下，要想把你的网络电话服务系统通到整栋房子里，要连接的主要线路是红/绿线对。如果你的

要想把所有的电话线路都挂在你的沃尼奇账户下，需要将各路电话线接进电话网关。

房子用的是五类电线，绿线应更换成白底蓝条线，红线应更换成蓝底白条线。不需要黄/黑线对。

所需工具和耗材

开工前，我需从五金店买点耗材。我买了一卷三类电线、一盒三口电话线转接头和一个带水晶头端口的电话接线盒。不用接线盒也可以，不过我比较懒，不想亲自动手连接RJ-11插头和裸线。接线盒可以让你很方便地快速将你的家用电话线接在电话网关上。注意：如果你打算直接把网络电话网关接进墙壁端口，就不需要这些耗材了。

此外，你还需要一些工具。接线时，需要一把十字螺丝刀跟一把剥线钳。连好线后，你还需要一把充电电钻，以便好将接线盒和电话网关钉在墙上。还需要一些束线带，以便把连接电话网关和路由器的网线沿墙边排好。布电话线时，记得在旁边留下空间（以便电话网关供电），或者留下一根足够长的延长线。

把网络电话线路接在三类电线上

首先，找到外部电话线路是从哪里接进房子的。确定哪些线路是内部线路，哪些线路将接回电话公司。断开从电话公司接进房子的线路，它们可能会引起噪声（还可能损坏网络电话网关）。这些本来也是无用的线路。注意：如果你在电话公司还有开通的线路，不要这么做。这会使你的固话服务失效。

通过墙壁端口连接网络电话线路

如果你的电话线路全都由电话公司接进来的一条铜双绞线构成，这就是你的中心节点。断掉当地电话服务商的线路后，只要将网络电话网关接进房子里任一处的墙壁端口，你就能在其他墙壁端口那边打电话了。

连接网关和信源

视你房子目前的走线情况而定，你可能需要用转接头把线路中所有的接头合并成一条电线，最后再用它连上接线盒。另一种方案是把每条线都接在接线盒上。红线接红线，绿线接

绿线。

当所有内部线路连接完毕后，接上电话网关，把网线接进网关对应的端口，再将接线盒的RJ-11插头与电话网关相连。

在你房子里随便找一处墙壁端口，连上一部电话，测试连接情况。如果有拨号音，你基本已大功告成了。给你的手机打个电话确保一切正常工作，也是个不错的主意。

最后一步是用附带的两个螺丝把接线盒钉在墙上。固定好网络电话网关，以防网线意外脱出。扎紧网线，让它不要碍事。

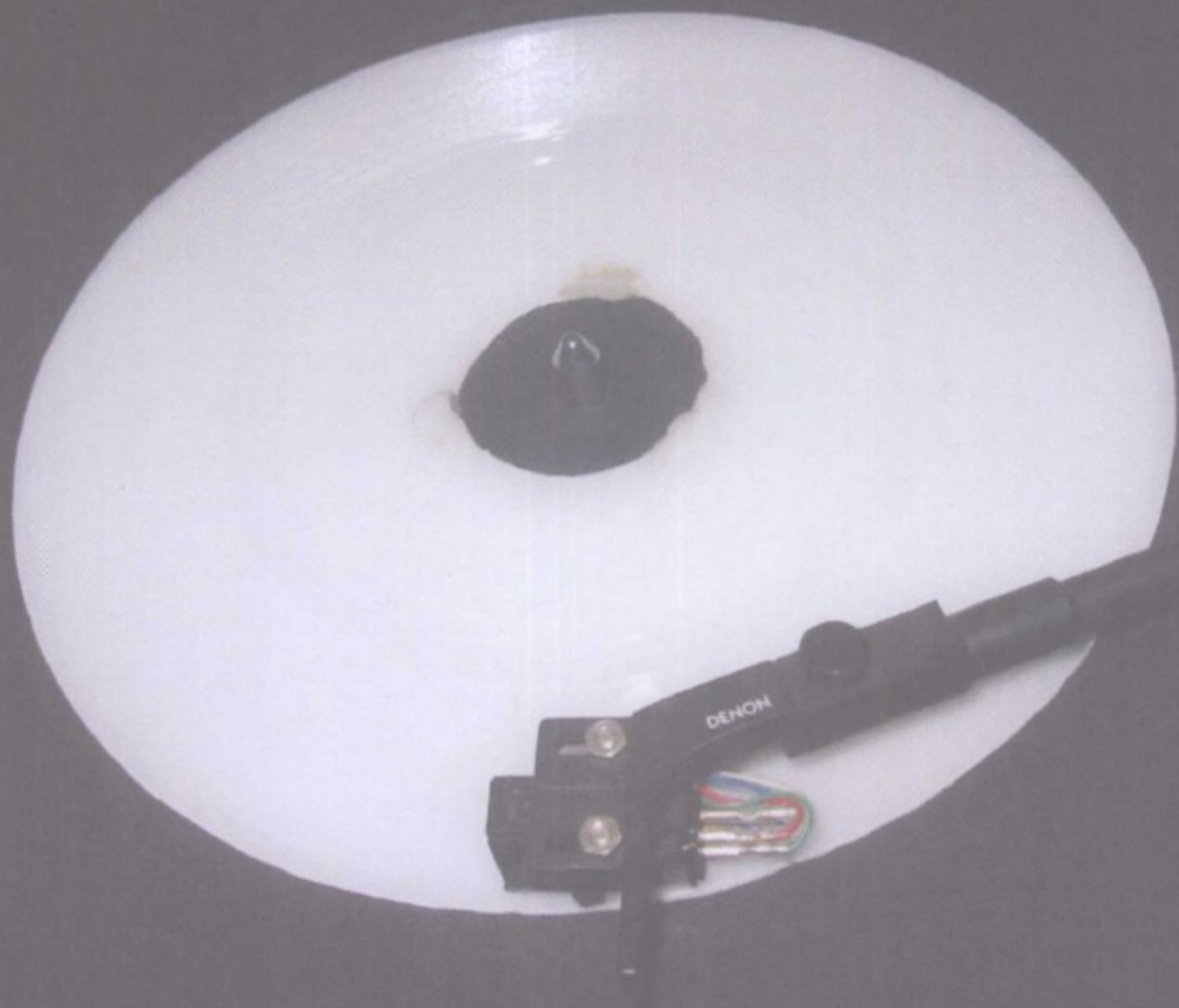
防止电流浪涌

就像一般的调制解调器一样，网络电话网关对雷击引起的电流浪涌非常敏感。为保护你的网关，你必须给它的电源加上浪涌保护器，并把电话线反向接在浪涌保护器上。将电话线的墙端（伸出接线盒的一端）接进浪涌保护器的电话/调制解调器端口。连接网络电话网关与浪涌保护器的线路端。

排查故障

给你的网络电话号码拨个电话是个测试连线情况的好办法。我用了自己的手机做测试，这样就能马上核实来电号码。

杰克·勒丁顿是《播客新手包》一书的作者（PodcastingStarterKit.com）。他的家位于美国华盛顿州的西雅图市。



克隆唱片

给密纹唱片或45转唱片做张塑料拷贝。

丹·麦克赛尔

让我们复制一首马文·盖伊的经典名曲《What's Going On》。不需要打开电脑下载歌曲，再拷进MP3，这次我们要做张45转唱片的拷贝。要想理解其中的原理，首先要了解一下唱片的工作机制。把声音的物理状态刻在一张扁平的软性材料上，就制成了唱片。我们要制作模具，将唱片上的凹槽复制在一块较硬的材料上，再用这个模具灌注一张塑料唱片。

制模

首先，我们要制作一个容器，用来盛放唱片和你要用的灌注材料。我用木头做了一个简单的盒子，并把它置于一块玻璃上（见图1）。接下来，你要选择制模的材料。硅能记录下最微小的细节，是个不错的选择。硅有很多种，切记要购买无须在真空箱里操作的那种（除非

你有真空箱）。我用的是顺滑牌的OOMOO 30型硅材料，这种硅能很好地自动排气（smooth-on.com/liqrubr.htm）。

做好容器后，用黏土封住所有能漏出硅的缝隙（见图2）。雕塑黏土用在这里效果很好，硅不会黏附在上面。然后，你需要在容器上用点脱模剂。市面上有好几种效果不错的通用脱模喷剂。不过，如果你用的是木头这种渗透性很强的材料做容器，你应该选择凡士林油做脱模剂。将脱模剂倒进容器，轻轻擦拭，确保没有漏掉的地方。用水平仪测量模具，让其保持绝对水平。

将唱片放进盒子底部，需要拷贝的那面朝上，用黏土固定。当你

告诉你一个复制唱片的老办法：用塑料灌注一张拷贝。



图1：将你要复制的唱片放在四角已被封死，不会产生泄漏的盒子里。然后将足够的液体硅倒进盒子，直到盖住唱片。待硅胶凝固后，你就能随心所欲地用它灌注塑料拷贝了。

开始倒入液体硅时，唱片要牢牢地压在玻璃上。

按厂家的指导调和液体硅。缓慢地将硅倒在唱片表面，确保唱片的凹槽上没有气泡。轻拍铸模容器的边缘，赶走所有气泡。等待硅胶凝固。

从模具上剥离原始唱片，小心不要让模具沾上灰尘，也不要触摸硅胶模具上的凹槽。你手上的模具是唱片的翻转复制品。

浇铸

现在我们有了模具，下一步就该浇铸拷贝了。选择高品质塑料当做浇铸材料是个不错的选择。用这种材质做出的拷贝，耐久性要比压制的蜡制原盘好得多。我采用的是顺滑牌Task 4系列塑料，它的耐磨性要优于普通铸塑。硅的自脱模性很好，我无须再使用脱模剂，就能得到原唱片凹槽最精准的复制品。

注意：此方法可能会产生意外；硅可能会黏附在某些浇铸材料上。

小心地将模具置于水平位置，按厂家指导

调和铸塑（见图3），然后缓慢地将其倒入模具。确保模具的凹槽上没有气泡。如果模具保持水平，铸塑应留在模具内，不会溢出（见图4）。轻拍模具的边缘，赶走所有气泡。

耐心等待铸塑凝固。如果一切顺利，现在你应该已经拿到一张你最爱的唱片的拷贝了（见图5）。它超级耐用，而且你能用刚刚做好的模具想做几张就做几张！

丹·麦克赛尔在美国纽约居住和工作。他在当地任职大学教授，同时也是莫迪奇斯玩具设计公司的联合创始人。



你的硅胶模具（见上图）是唱片的翻转复制品。要制作这个模具，你需要把唱片放进一个木盒，再将硅胶倒在唱片上（见图2）。

然后，你要把塑料灌注进硅胶模具里。在播放你的复制品之前，一定要让塑料拷贝先完全凝固（见图4与图5）！



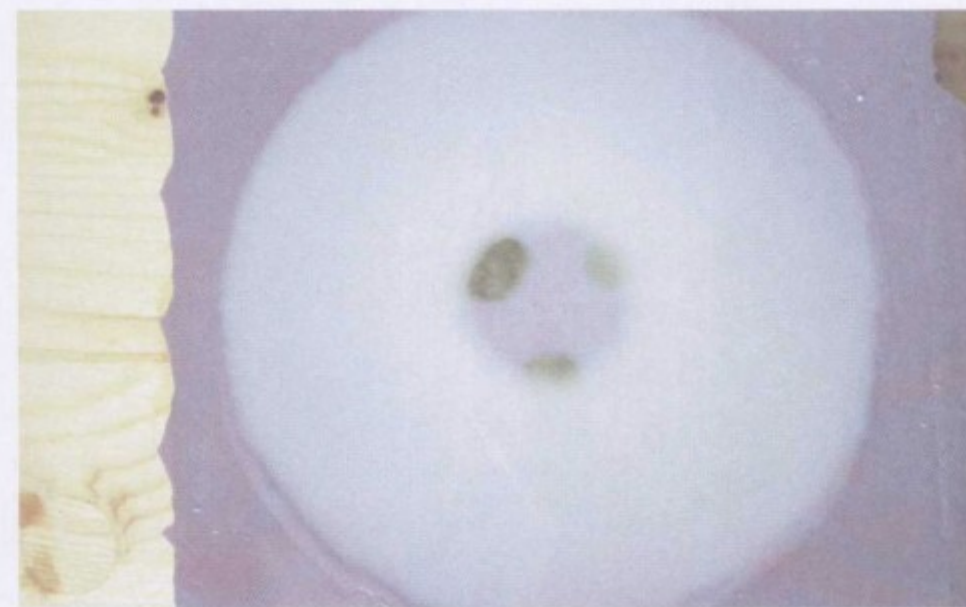
2

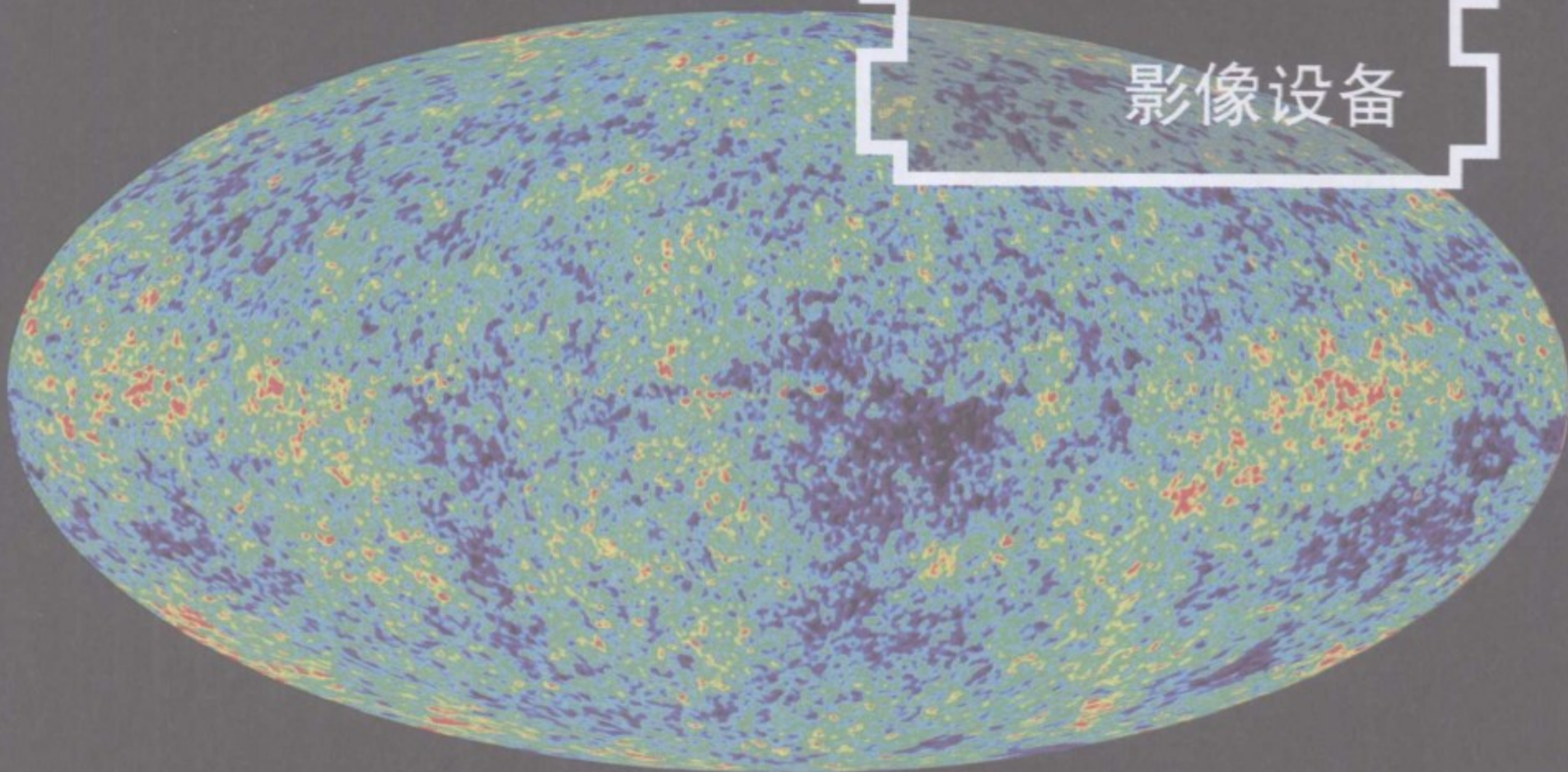


4



3





用这张130亿年前的宇宙红外热图做张超大型海报。

打印宇宙

利用免费的网络服务制作巨幅海报。

菲尔·托罗安

威尔金森微波各向异性探测器（WMAP）是一颗重达1850磅、直径15英尺的人造卫星。它与地球的距离比地月距离还远上四倍。通过记录宇宙大爆炸后37万9千年的微波背景辐射，它能够探测到130亿年前宇宙早期的温度波动。这些微小的波动，正是孕育星系的原动力。

我一直想把某些超炫的WMAP照片打印出来（map.gsfc.nasa.gov/m_or.html），却苦于找不到合适的方式，以打印能充分展现它们的大尺寸图片。后来，我发现了一个叫做Rasterbator的软件（homokaasu.org/rasterbator）。

这款在线PDF生成软件（也有单机版）能按你的需求放大任何图像到任意尺寸，甚至能生成盖满整面墙大小的图片。上传前，将你的图片大小控制在1MB之内。我使用了Macromedia

Fireworks压缩我的文件，使它的大小控制在要求范围内。上传后，你可以裁减图片并调整图片尺寸。为贴满整面墙，我选择了美国文件标准规格（8½英寸×11英寸），排列成4行6列横版打印（共24张）。整张海报的大小为66英寸×34英尺。

最后，你可以选择是否为海报加上边线以便裁减，还能选择墨点的大小和颜色（黑白、单色或彩色）。我选了最小的墨点、彩色、无须边线。完成选项后，你就能得到一份PDF文档进行打印了。

菲尔·托罗安（pt@makezine.com）是《爱上制作》英文版杂志的副主编。想访问他的博客，请浏览makezine.com。



你可以邀请远方的朋友甚至陌生人为你拍片子。

邮箱电影

足不出户，取景全球。

迈克尔·W.迪恩

利用好网络和邮政，你就能创作一部“邮箱”电影。请别人为你拍摄，让他们拍好后把带子邮寄给你，你就能轻装上阵，一心进行创作和编辑了。

这种方法特别适合拍摄纪录片。可想而知，拍摄剧情片和喜剧片应该也行得通。

之所以对纪录片效果尤佳，是因为纪录片并不十分依赖导演。

一场好看的采访来自于精心的拍摄。在纪录片中，多数导演工作实际都包含在编剧和剪辑中了。（选择受访者和采访问题也是重要的导演工作。）

我的故事

2002年，我拍摄了一部名为《不DIY，不成

活：独立艺术家生存指南》（diyordie.org）的电影。这部纪录片探究了艺术创作中的DIY行为准则。影片不仅在内容上表达了其中的理念，还将其贯彻进了整个拍摄过程。

我没有财力组织团队，再让他们前往影片涉及的所有拍摄地点。所以我拜托了身处当地的朋友（还有陌生人）按我的要求帮我拍摄，完成后再把迷你DV带邮寄给我。我自己则负责拍摄本地的采访，搜集所有的配乐、静态照片以及档案镜头（其中很多工作我也是通过网络和邮件完成的）。我撰写了电影大纲和旁白概要。然后，我在一个朋友的工作室里为电影录制了旁白。我和我的剪辑师迈尔斯·曼特贝诺通力合作，利用这些录像带和其他素材，制作出了一部精彩绝伦的电影。

摄影：迈克尔·W·迪恩

为你所用的摄像师

全世界有上万人拥有迷你DV摄像机。但多数人并不知道该怎么利用它，他们很希望有人能为他们指点迷津。

参与我项目的许多拍摄者都是读过我那本关于电影创作的拙作《三十美金电影学校》(30DollarFilmSchool.com)的孩子。每当他们拍了点什么，都会主动把制成的DVD邮寄给我。

电影新人总是希望能从高水平的电影中学到经验。这是个双赢的局面。分文不花，我就能很快拿到采访录像，那些拍摄者则能参与拍摄一部很酷的电影。这部电影的流传范围比他们的过往作品要广多了。

不用花太大力气，你就能找到帮手。在craigslist.org上发个帖子（可以选择要拍摄的城市专区发帖）。还可以试试res.com，或是我的个人论坛kittyfeet.com/phpBB2（要区分大小写）。Shootingpeople.org的公告栏每天会公布美国纽约和英国可用的邮箱列表。你还可以在全国电影院校的公告板上张贴公告（网络论坛或传统的木板加图钉公告板均可）。试试联系电影学校的老师吧。甚至连社区学院都有影视制作或媒体专业。

后勤等琐事

要拍摄邮箱电影，你应该给你的拍摄者们写电子邮件，告诉他们所需的全部信息。你要向他们提供受访人的电话和地址，告诉他们何时能前往开工以及他们总共能占用多少时间。采访前一天，你要亲自致电受访者，再次确认时间。这是你该完成的工作，不能推给那些免费为你拍摄的人。不要抱侥幸心理。你可能觉得干这些事很烦琐，但这可比你亲自飞到当地单枪匹马地干活轻松多了。

给予指导

向你的拍摄者们简要地说明，你想对受访人怎样取景、布光。给他们发几张剧照参考。如果你有时间，给他们发段你拍的片段效果更好。切记要告诉他们你片子的长宽比以及如何获取高质量的音效。我经常建议他们戴上头戴

耳麦检测声音效果。我推荐铁三角全向领夹式麦克风，型号是ATR-35S。eBay上能找到成千上万的新货，价格约30美金一个。它的收声效果比有些300美金的麦克还要好。

我准备了一份标准文档向人们讲解所有前述的内容。我还要给每位拍摄者、受访人和所有帮手发电子版的授权协议书。（你可以在30DollarFilmSchool.com首页的底部下载）另外，别忘了发给他们你的采访问题清单。

大约一个星期后，你就会收到负责采访的人各自寄来的包裹了。录像带会连同签过字的授权许可一起寄回你的手中。

做好善后

我还会让为我拍摄的人们在邮寄前做好录像带的电子备份，以备万全。这是个很有效的措施。一旦30盘录像带中有哪盘损坏了，我还能让人连夜给我寄份副本代替。幸亏我有这份先见之明，不然我们早就完蛋了。

此外，你还得在授权书里加上限制拍摄者不得私自使用拍摄内容的条款。如果出现了此类情况，大家都会很难堪。这会触怒受访者，还可能坏了你的名声，让你在日后采访时吃闭门羹。这里有个例外，你可能会选用某些已经拍好的镜头用作档案资料。这就要视具体情况进行协商了。不过，如果你希望获得独家使用权，那么你最好能提供他们一定的补偿。那不一定是金钱，但你得投其所好，给他们想要的东西。

发现人们的需求，是零预算谈判的第一准则。每个人都有特定的需要。也许你能满足，也许你能想办法满足。提示：他们要的可不一定是物质哦。

迈克尔·W·迪恩现居美国洛杉矶东部。他是无预算数字电影制作教程《三十美金电影学校》的作者。迈克尔的新片叫做《小胡伯特·塞尔比：明天会更好》。请登录CubbyMovie.com欣赏预告片。



低成本摄影

10美元的一次性相机变身价值20美元的可重复使用数码相机。

查尔斯·C.霍夫梅尔

用达科塔一次性数码相机（售价11美金）拍完25张照片后，商家希望你把它拿回原来的商店冲洗照片。相机就不会退还给你了。我买过一个这种相机。打开包装，我发现相机上贴着一张蓝色的标签，上面写着“本相机无法连接家用电脑”。当有人说这什么事都做不成，我就想证明他们是错的。

相机的接口（藏在标签背后）看起来很简单。我上网找了找，想看看有没有详细的电路原理图。我意外地发现了一个网站，上面声称，只要割开一条USB电缆，把四条线分别接在相机接口上，就能让它连上电脑。并且所需的软件也是现成的！

这款相机的成本很低，特别适合用在那些我舍不得使用其他相机的地方。春天，我打算用它玩一玩风筝航拍。到了夏天，我还打算把它绑在皮划艇前端做定时拍摄。

相机包装上讲，这款相机几家商店均有销售，还有几种不同的型号。我选择了最老的款式，因为它的价格最低，而且我也不需要液晶屏。

我的多数设备都是在睿客商城购买的。操作时，我用到了25W的电烙铁跟松香芯的焊条（直径0.39英寸）和能处理22号或更细电线的剥线钳。我在睿客商城买了一个清仓甩卖的车载充电器（2.99美金），里面附带了一根USB线。

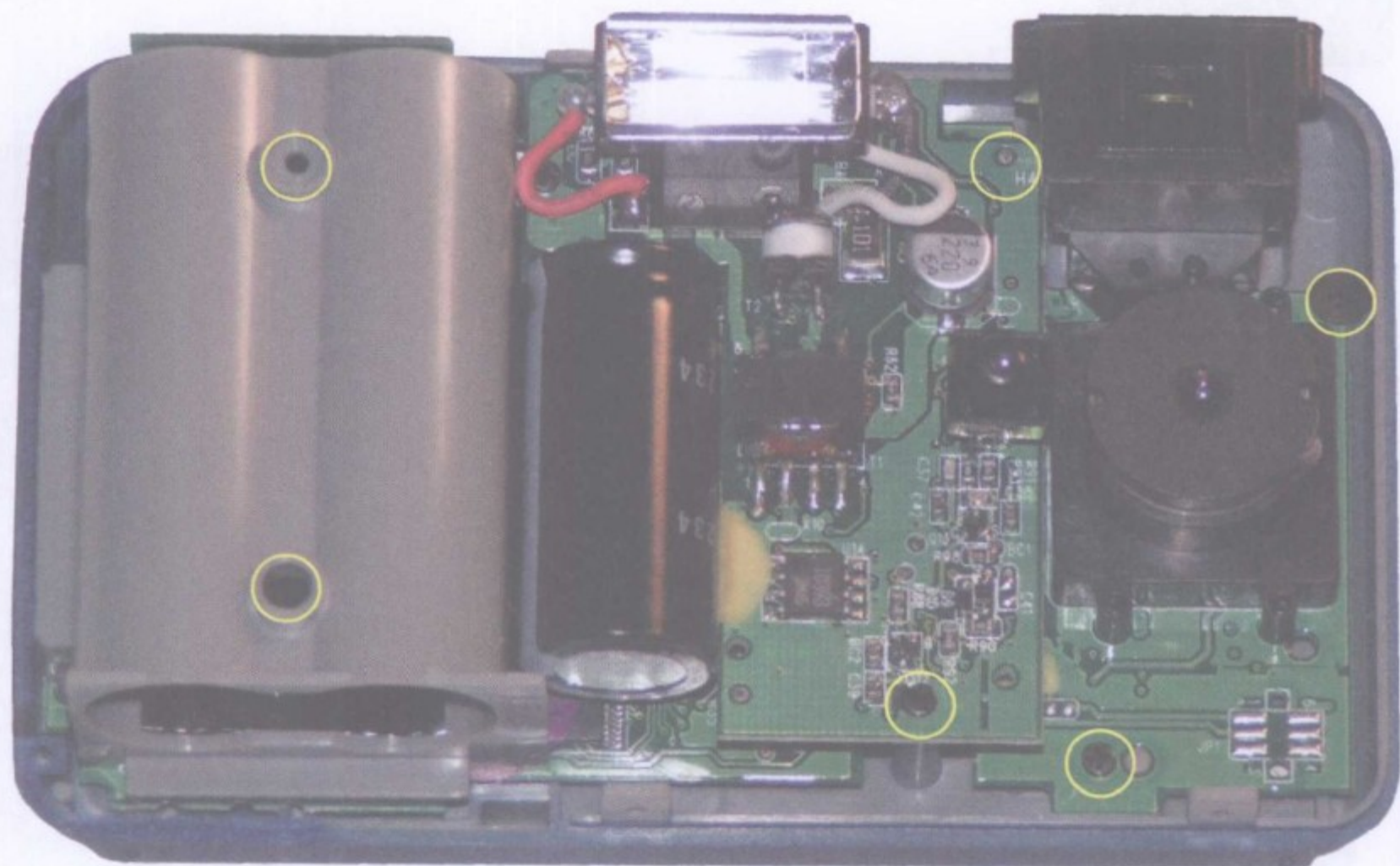


图1

要想把达科塔一次性相机变成一部可重复使用的数码相机，需要在相机的接口上焊接一根USB线。不要被印着“本相机不能连接家用电脑”的标签骗了——事实非如此。标签盖住了一颗

钉子，拧掉它才能打开相机盖。焊接好USB线后，你需要下载一个免费的软件，用来访问存储在相机里的照片。

为控制项目成本，不要使用昂贵的USB线。

操作步骤

打开包装并揭掉前盖。要焊接USB线，必须拆开相机，露出里面的接口。第一步是卸掉电池盒里的电池。在相机底部，你能看到两颗螺丝（见图2）。

工具：

达科塔一次性数码相机

烙铁，焊条

小号十字螺丝刀

热熔枪（可选）

剥线钳

一条USB线

绝缘胶布

热熔胶（可选）



图2

处需要拧掉螺丝的地方（用黄圈标出）。拧掉这些螺丝，然后从电路板上取下后盖。

拆掉电池盒。图3所示标明了两颗需要拧掉的螺丝。图4所示标明了另外两颗。连接快门的电线非常细，注意不要让它大幅扭动，否则你还得费劲把它重新焊好。轻轻分开两块电路板（见图5）。此时，下层电路左侧的接口就一览无余了。

剥开USB电缆的线皮。我用的是剥线钳上的切割工具，用普通剪刀亦可。轻轻剥去电缆的外层胶皮套和线皮。留出1英寸长的电线，剥

拧掉螺丝。现在，观察相机的右侧。撕下印着“此标签仅供大型冲印中心售后服务移除”的标签，拧掉螺丝，然后把相机拆成两部分。

拆下后盖。图1所示（本页上方）标明了四

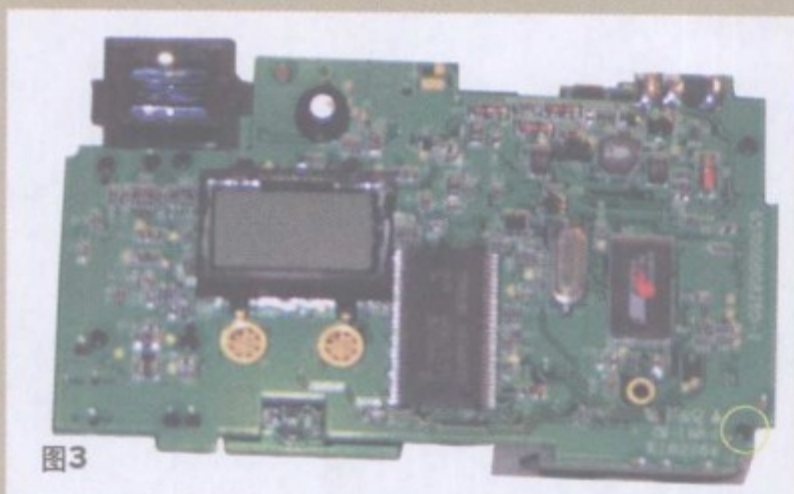


图3



图4

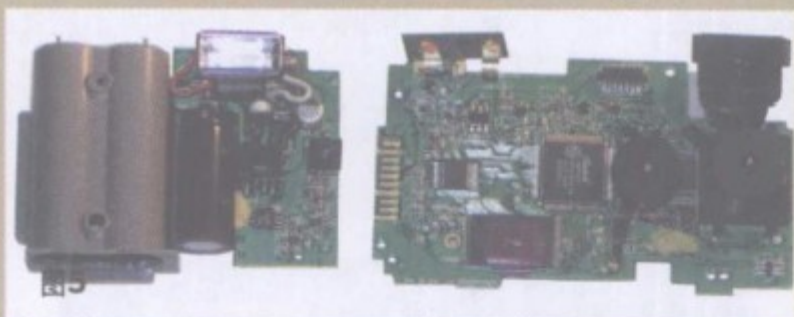


图5

掉内部四条线的线皮，留出1/2~3/4英寸以便观颜色，然后焊接USB电缆。

将电线焊接到电路板上。图6所示标明了焊接方法。由于电线很细，我发现用烙铁把焊条直接融在电线上，再让其冷却，更利于焊接。将附上焊料的电线直接贴在电路板上用烙铁焊接。注意不要让电线扭动或互相接触。我用绝缘胶带上下盖住焊接部位，再裹好暴露在外的电线。

组装相机。将拆卸相机的步骤反着来一遍，把相机重新装好。

用热熔枪填充缝隙。装好相机后，我曾不小心扯到电缆，造成了脱焊。所以我用热熔胶填充了接口连接处周围的缝隙。热熔胶凝固后，我又用绝缘胶带包裹电线，进一步加固。

在电脑上运行软件。访问cexx.org/dakota/站点，为你的相机下载所需的软件。这是个基于Windows系统开发的软件，请务必阅读软件附带的自述文件。连接相机与电脑之前，需要做一些特别的配置。

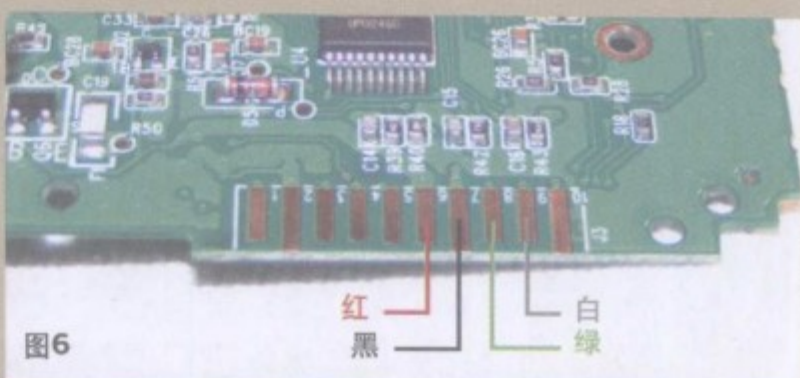


图6

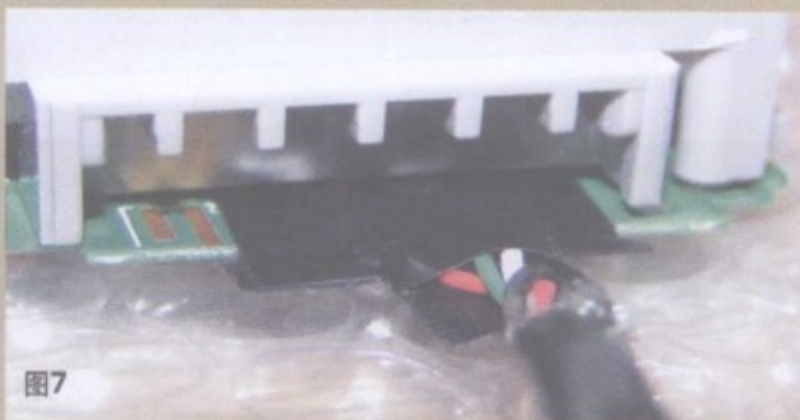
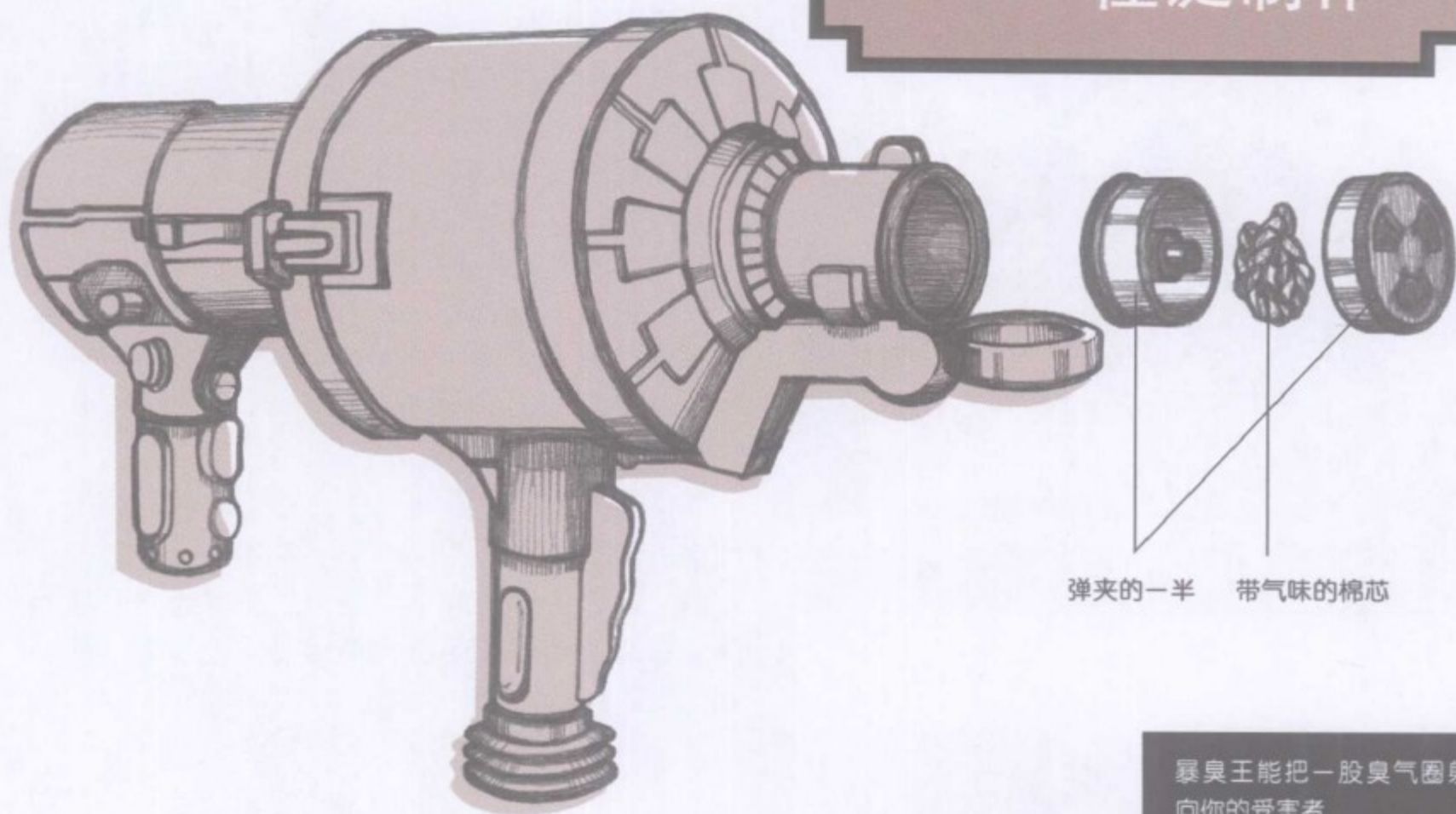


图7

连接相机与电脑。如果一切顺利，相机此时将会启动。背后的液晶屏将显示“PC”字样，证明相机已与电脑相连。恭喜你！只用了不到20美金，你就拥有了一台能重复使用的数码相机！

查尔斯·C.霍夫梅尔 (cchoffme@well.com) 是美国密歇根州信息技术部门的程序员兼分析师。



暴臭王能把一股臭气圈射
向你的受害者。

恶臭总动员

为你的暴臭王玩具枪制作全新味道的弹夹。

保罗·斯宾拉德

暴臭王玩具枪 (stinkblasters.com) 能够让你把臭气以高速射出20英尺开外。这把武器的发射分为两个步骤。第一步是向后拉动活塞，让空气从枪管前方奇臭无比的弹夹中通过，从而让气室中充满臭气。第二步是扣动前方的扳机，撤下挡在枪管前端的弹夹，再扣动主扳机完成发射。

活塞会向前弹射，把所有臭气压出气室，并使其以类似烟圈的形式向前移动。这团环状气体向前喷射的态势甚至会带起一阵旋涡。在静止条件下，臭气在顷刻间就能击中受害者，打得他头发乱飞，鼻子抽筋。实在太好玩了！

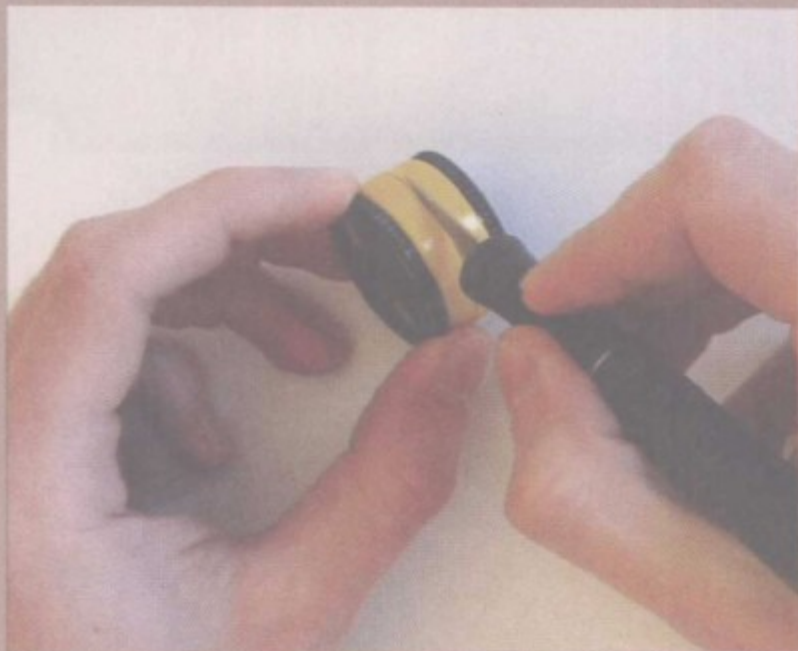
臭弹有四种“香型”：大蒜味、臭鼬味、呕吐物味和死鱼味。不过厂家无意再推出更多选择了。有这些味道已经足够，但选择毕竟有

限。因为臭弹的成分必须无毒，并且符合联邦玩具安全法规，而且要通过一系列的测试。这样，即便哪个小孩把臭弹弹夹弄破了，给他的弟弟当奶嘴吸也不会存在危险。

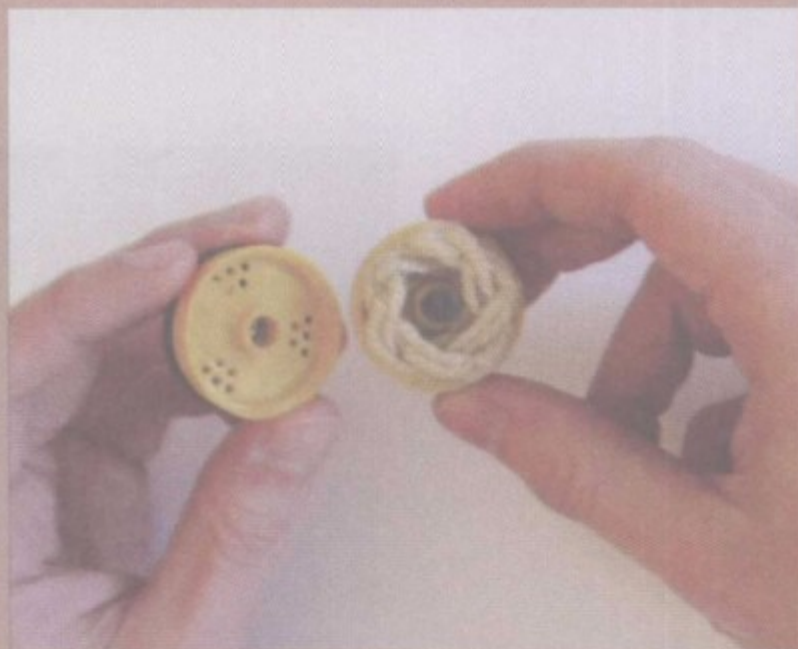
虽然功能上可以做到，暴臭王的定位也不允许它发射好闻的味道。这就成问题了。要是你希望往那些刚从派对的“放松屋”里晕晕乎乎地爬出来、满面带着春风的嬉皮们脸上喷上一剂紫丁香，又该怎么办呢？

捏住鼻子，打开弹夹

幸运的是，打开弹夹并对它们进行再利用其实很简单，你可以加入任何想要的味道。弹夹是一个夹在两片塑料中间的中空容器，旋转塑料片可以露出或遮住容器上的孔，原理就如



为了把原有的大蒜、臭鼬、呕吐物和死鱼四种味道换掉，你必须用刀沿着接缝切开弹夹。



弹夹里有一根用味道强烈的化学物质浸泡过的棉芯。把它拿掉，换上你自制的味道。

同胡椒粉的瓶子。

弹夹改造的第一步，是反方向旋转两个塑料片，扭断连接它们的塑料。拿走碟片后，用笔型美工刀从中缝小心地把容器切开。这是最难的一步，把它当成一段长达20分钟的冥想过程就好。最终，你将把它一分为二。

注意容器里有细小桩子和槽口，也就是说你必须把分开的两半旋转到正确的角度才能重新合上它们。在容器中央，你能找到一根需要拿走的浸满恶臭溶液的棉芯。怎么处理它都行，只要你事后用强力肥皂彻底把手洗净。

容器本身会带有残留的味道。可以把它们在稀释的漂白剂和清洁剂中浸上一晚再擦干

净。用鼻子仔细检查，你会发现还有一点原来的气味残留下来，但这不会影响后面的效果。

先前拆下的碟片中有一个是带着中轴的。把另外一个（不带轴的）接到半边容器上。起先我尝试用一个小金属扣来连接碟片，让它们可以自由转动。刮掉部分的塑料后，我得以腾出安装金属扣的空间。接着，我黏上碟片。开始一切正常，但随后容器上的金属扣就开始不断脱落。把金属粘到塑料上本来就不容易，再加上金属扣的后半边只能伸到容器的中孔边缘，所以接触面积根本不够。

后来我就不用金属扣了。我直接把碟片用树脂黏在了容器上，保持了“常开”的状态。之后它就运作得很好了。不过，这样的方法意味着你必须用原装的密封小容器保管弹夹，否则味道就会消散得很快。

能加入你自造的味道吗？


至于味道本身，我把一条3英尺长的棉芯编成环状后塞进了容器，并用滴管把精油（葡萄柚和薄荷味的）滴到上面。重新装弹后，暴臭王成功射出了新的味道，从此我开始另眼看待本地绿色商店的精油货架了。我甚至尝试把固体除臭剂即碾碎的樟脑丸（准二氯苯）塞进弹夹。

可惜虽然动用了有毒的材料，发射出的气味效果却令人失望。所以还是用浸了液体的棉芯比较靠谱。不过，我可不会把Doo Drop那种从间谍网站和报复网站上能买到的冒犯性液体滴到我的棉芯上哦。

保罗·斯宾拉德是《爱上制作》英文版的项目编辑。

DIY

设计



捏捏乐小夜灯由一个硅胶灯罩、一块LED电路板和
一个树脂底座构成。

捏捏乐小夜灯

柔软的硅胶外表下，藏着有趣的电子元件。

火花实验室

硅是种良好的材料，它的应用很广，在滴灌器、衬垫、隆胸假体以及情趣用品等产品中都有使用。硅是种半透明的绝缘体，虽然不常用来制造照明设备，但这两种性质却使它成了制作灯具的绝佳材料。我们将告诉你怎样把硅塑成任何你想要的形状。把它装在嵌有电子元件的底座上，就能做出一个柔软好捏、可充电的小夜灯或者妖怪探测器了。

硅材料成型的工艺比较复杂，与烹饪有异曲同工之妙。你可能得多试几次才能达到较好的效果。让我们一步一步来。这项工程的第一步是铺设电子元件。保证好所有元件都能在底座中各归其位，你就能切割安放开关和电源线的空间了。

铺设电子元件

你可以任意选择小型灯光电路。我们用一个红外传感器、一枚基于单片机控制的发光二极管和一块充电电池构建了我们的电路。灯亮后，会渐变出彩虹的七种颜色。在探测模式下，有宠物（或妖怪）经过时，灯光会闪烁五秒（请参见132页的准系统发光二极管闪光电路）。

备好你要用的材料

丁腈手套或乳胶手套。最好选择丁腈手套，因为乳胶会抑制固化过程。

塑料黏土，蜡基雕塑泥或其他雕塑媒介。我们选用了蜡基雕塑泥塑型，在制模过程中也



捏捏乐小夜灯由三个部件组成：一个树脂的中空底座、一个发光电路、一块9V 电池以及一个用半透明固体硅胶做成的灯罩。注意做好硅胶灯罩上的小缺口。这能让灯罩紧密地贴合底座。

用到了塑料黏土。不要使用油基的黏土，它含有能干扰固化过程的硫化物。

硅材料能在艺术用品店买到，它是由两种液体混合而成。我们采用了邵氏硬度A20的铂类硅制作模具，并用邵氏硬度A10的硅胶制作最后的成品。

脱模剂。硅对硅脱模。

硅胶染料。如果你想给硅胶染上颜色，染料在艺术用品店或雕塑用品商店有售。

树脂是用来给夜灯做中空底座的。它也是由两种液体混合而成，艺术品店可以买到。我们用的树脂和硬化剂是魔力顺滑牌的。

清洁并晾干的塑料容器，用来混合硅材料。不要用玻璃容器，硅会附着在上面。

雕塑底座

你可以选择塑料黏土或蜡基雕塑泥雕刻你的“阳模”。（“阴模”就是模具，在“阴模”



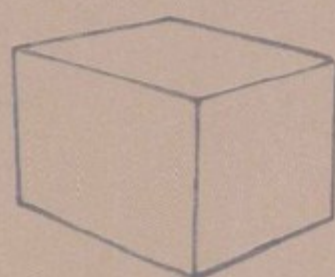
你将用塑好的蜡基雕塑泥底座制作一个模具。

上用硅胶或树脂就能浇铸出“阳形铸件”）。

塑料黏土是一种不干性黏土，硬度从1（最软）到4。原则上，越硬的材质越适合雕塑体积小，细节多的物体；更柔软的材质则适合塑造大型物体。塑料黏土不会变硬，你能一直对它进行操作，但它不能打磨，所以较难塑造光滑的表面。

为夜灯制作模具并浇铸铸件。

流程图



用来塑型的蜡基雕塑泥



制作模具和灯罩的硅材料

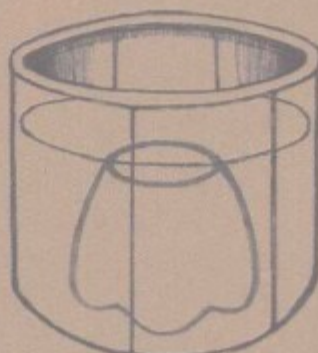


制作底座的树脂

原材料



用蜡基雕塑泥雕塑底座



用硅制作底座模具

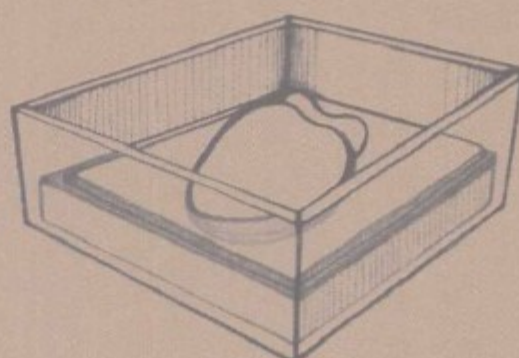


用树脂制作中空的底座铸件

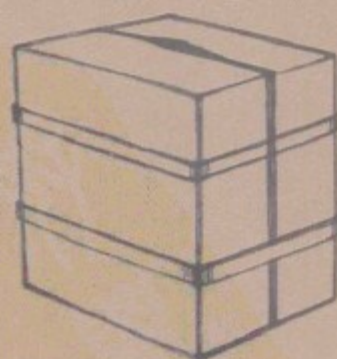
底座塑模



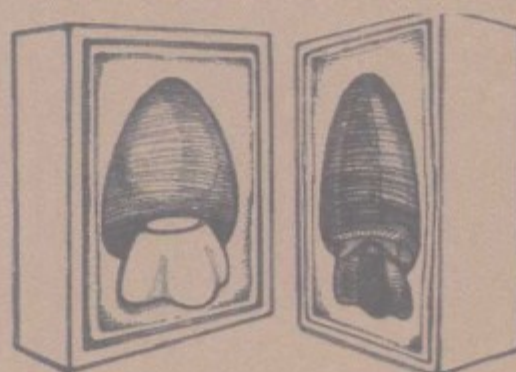
在底座上雕塑灯罩



用塑好的底座和灯罩制作两片式的硅模具



将硅材料倒入模



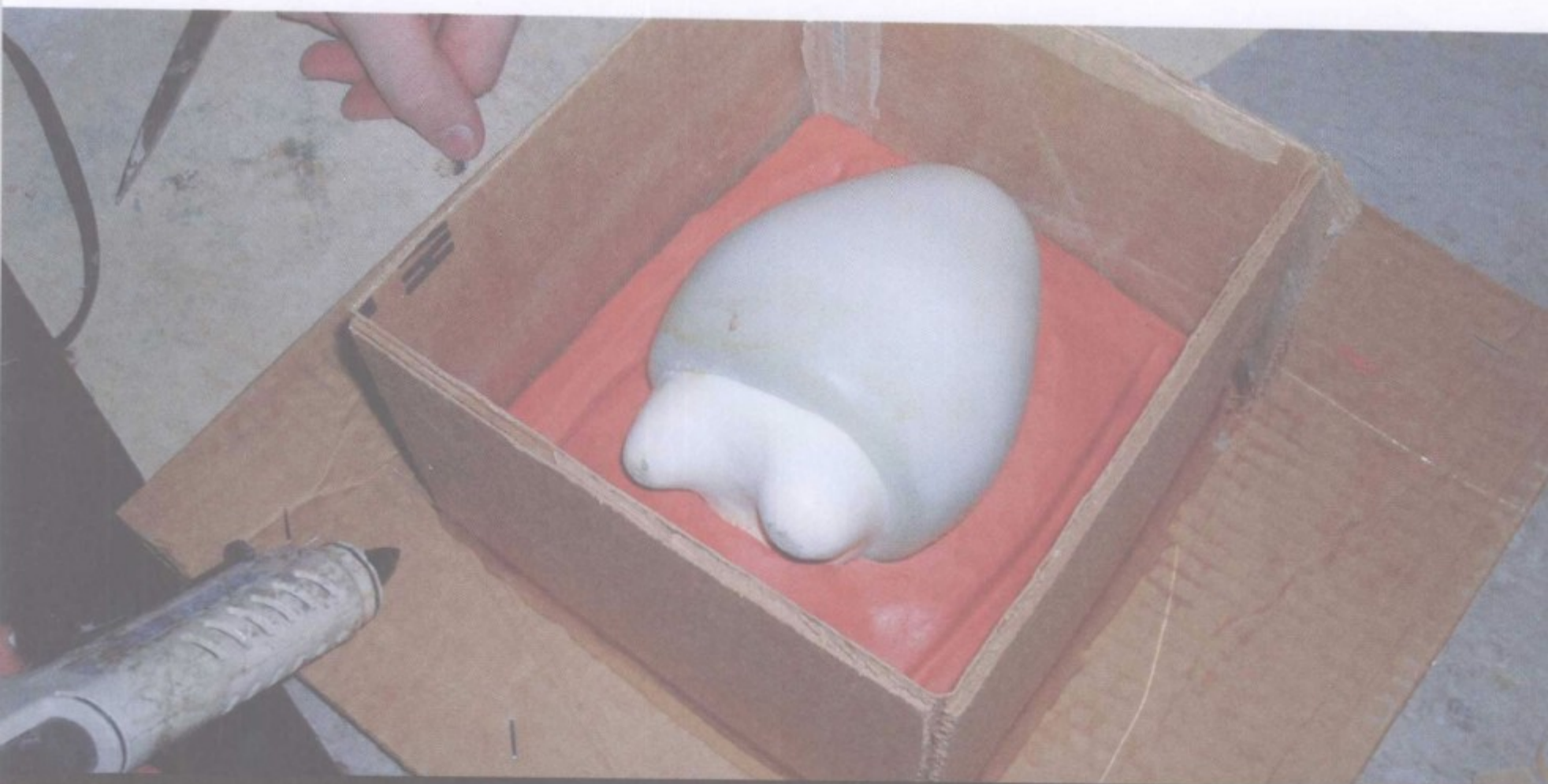
将底座铸件放入模具中



组装硅胶灯罩和树脂底座

灯罩塑模与组装

绘图：达米安·斯考金



制作灯罩模具：用蜡基雕塑泥塑造灯罩与底座嵌进图中所示的塑料黏土中。四在纸盒里倒入液体硅。待硅凝固后再移开罩，将其置于塑好的底座铸件之上。把灯面环以纸板，用胶带或热熔胶封住缝隙。纸板。

蜡基雕塑泥是一种黏土与蜡的混合物，有软、中、硬三种硬度，粉、绿、灰三种颜色。我们建议选择绿色较硬的一种；颜色较浅的粉色雕塑泥比较容易变脏，会使你难以看清细节。

蜡基雕塑泥在室温下很硬，无法进行雕刻，你需要通过加热使其软化。我们把雕塑泥装进耐热玻璃皿，用烤箱最低档烤了约1小时。你还可以用慢炖锅加热，用微波炉速度更快，但不要把它烤焦了。雕塑泥融化后，通过搅拌使其达到统一的黏稠度，然后等待其冷却，直到你能进行操作。在雕塑的过程中，这块素材应该能在1小时内保持柔软。把它放到灯泡或其他热源旁也能让它再次变软。

用雕塑媒介塑造你的灯的坚固底座。你的底座必须足够大，以便装下所有的电子元件。塑型时不用担心上表面。那不会影响你开模，只要让它尽量平整就可以了。

如果你用的是蜡基雕塑泥，原模完成后，你就可以把它放进冰箱硬化了。完成后，将其置于在冷水下，用100~320目的优质抛光海绵

进行打磨。不论你用的是哪种媒介材质，你都必须花上大量时间进行雕塑跟打磨。我们花了3小时才雕刻出为底座设计的圆润的三腿造型。浇铸树脂底座的模具就是用这块蜡基雕塑泥塑成的原模制成的。因此，你必须尽量让它达到最好的效果，表面尽量平滑。

制作底座模具

术语解释：“模具”是一种中空的模具型腔，把液态材料倒在里面，就能做出“铸件”。你已经雕好了一个原模，用它制作一个硅胶模具，我们就能利用模具倒入树脂浇铸出一个铸件。

硅的毒性低于聚氨酯和树脂，但你仍需阅读警示标签，并在通风良好的环境下操作。硅也是一种又黏又脏的东西，一不小心就会弄到身上。所以，你最好戴上丁腈手套。如果你戴的是硅胶手套，务必不要接触硅。按硅材料包装袋上的说明进行脱模。

我们用的是一种叫做普拉特希尔71-20的硅材料为底座塑模。这种硅凝固得很快，不想赶

时间的话，你可以在其中加入一种阻滞剂延缓凝固时间。你还可以采用顺滑牌的龙皮系列，这种硅材料要经过16小时才会凝固。

将底座原模底朝上装入纸箱，调和硅材料倒入纸箱，盖住整个底座。由于我们的模具没有真正意义上的倒扣面，我们采用的又是柔韧的硅胶材料，所以，我们可以制作一个敞口的一片式模具。翻模时，把底座从模具中倒出来即可。

倒入硅材料后，不时地敲一敲置于桌子或地上的容器以赶走多数气泡。

为避免产生气泡，专业人士会采用压铸法而非浇铸法铸模。但对家庭项目不必如此。

雕塑灯罩

再用些雕塑材料，在雕好的底座上直接做出一个灯罩。这样，你就有了一个组装好的原模，形状跟做好的夜灯一样。

把灯罩像杯子似的扣在底座上。不是简单地两端齐平对上，底座应插进灯罩半英寸左右（见130页示意图）。记住，你之后还要将这两部分分开。

用硅制作灯罩模具

现在，用这个组装好的原模制作一个新的模具。这次，我们要做一个两片式的模具。用塑料黏土盖住模具的一侧，抹平，使模具半沉入塑料黏土层中。

然后，在黏土四周围上纸板（用胶带或热熔胶封住缝隙），再倒入硅材料。硅凝固后，将容器倒过来，取掉塑料黏土，用脱模剂处理硅胶。完成后，再调和并倒入硅材料，制作另一片模具。

用树脂浇铸底座

调和树脂，制作底座成品。把树脂倒入底座模具，用木板搅拌，最后制成一个硬质中空的底座。它将用来盛放电子元件，并支撑夜灯的半透明灯罩。

此时，将用到电钻和德梅尔电动工具，为开关、红外探测器、电源线和其他外部元件开



树脂凝固后，你可以用一把德梅尔电动工具加工底座。

出盛放的空间。

用硅胶浇铸灯罩

现在，你可以利用做好的两片式模具倒入软硅浇铸夜灯的半透明灯罩了。我们采用了普拉特希尔10号胶，它的凝固时间也是1小时。把底座原模放在一片模具里。合上另一片模具，用橡皮筋把两片模具缚在一起。拉开模具顶部，倒入硅，直到充满模具。等到硅凝固后，分开两片模具，取出硅胶灯罩和底座原模。凝固后，硅会略微收缩，所以灯罩会和中空的底座紧密地贴合在一起。

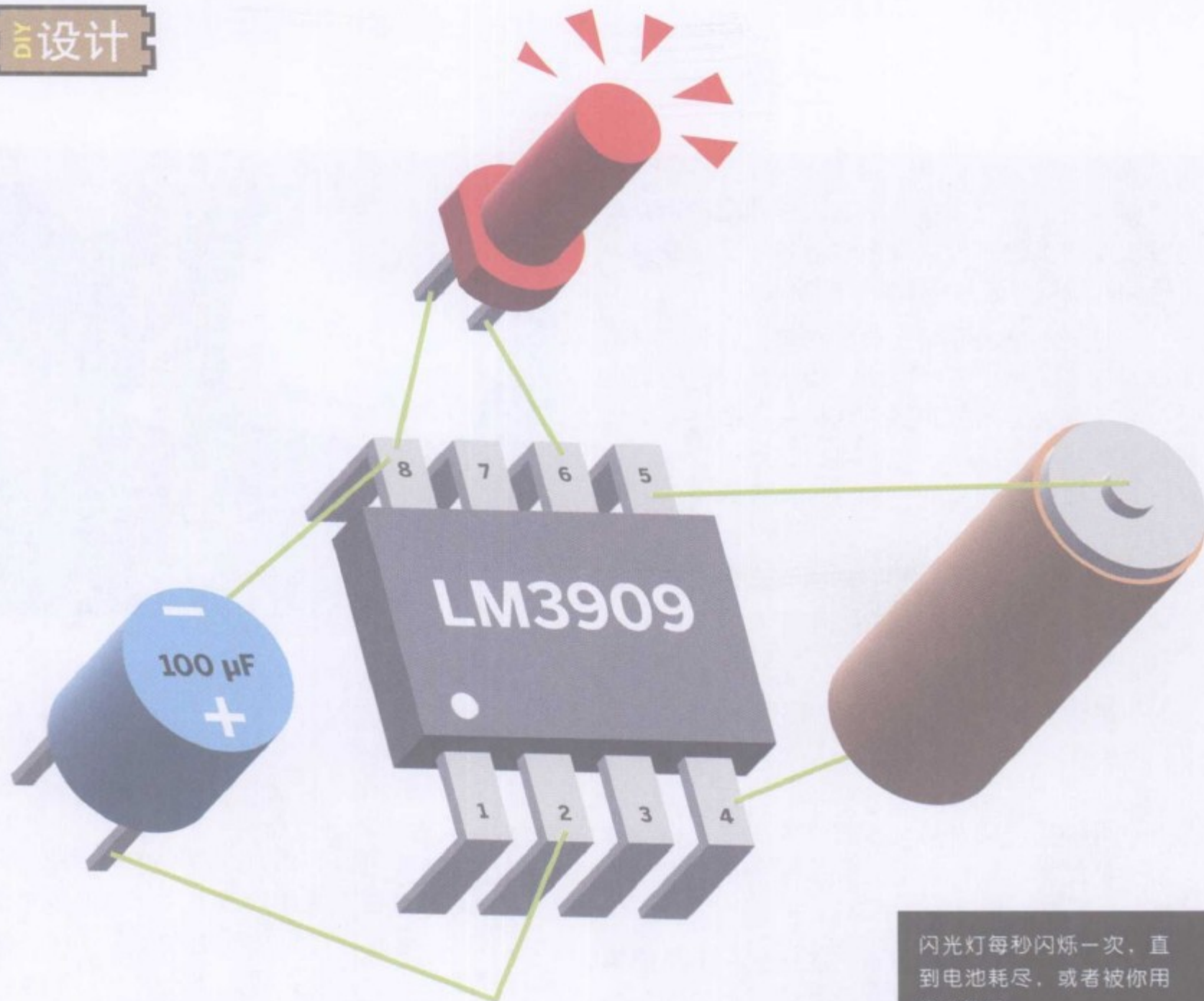
装配夜灯

现在，你已经有了所有的组件。把电子元件放进底座，盖上灯罩，就大功告成了！

你必须把做好的模具存放在塑料袋或密封容器里，以防灰尘弄脏模具或造成其他损坏。这是我们付出了惨痛的代价总结出的教训。我们发现，我们的猫咪吉格斯小姐最喜欢把硅胶咬在嘴里那种爽滑的感觉了。

感谢布里特·克里奇为这本文提供的宝贵经验，也感谢“雕塑大师”（sculpt.com）为本项目提供材料。

火花实验室（sparklelabs.com）是美国纽约的一家产品研发公司。他们致力于创造“高科技，高接触”的产品与环境，用新技术创作出轻松活泼的互动性产品。



闪光灯每秒闪烁一次，直到电池耗尽，或者被你用榔头敲坏。

简单的发光二极管闪光电路

一个为你的硅胶夜灯设计的简单电路。

马克·弗劳恩菲尔德

如果你想为127页讲的捏捏乐小夜灯制作一个闪光光源，这个简单小电路的效果就不错。除了一块AAA的电池（还有一把烙铁和一些焊料）你还需要三样东西：

LM3909LED闪光灯/振荡器 这块集成电路你可以在 americanmicrosemiconductor.com 上花1美元买到。

发光二极管（LED） 约需50美分，如果你能从某些坏了的电子元件上回收一个，就不用花钱。

100μF的电容 这个部件要是花了25美分，你肯定让人“宰”了。

上一个开关，不过不用担心耗尽电池，这块电池能让LED亮上一年。

搭建过基本电路之后，你可能想尝试点别的花样。在美国国家半导体公司的LM3909规格单上有几种示范电路，如变速闪光灯、并联LED闪光灯和“蜂鸣箱”等。你可以在 alldatasheet.net 上下载到PDF文档。

如需更多信息，请查阅一本叫做《声，光和音乐：用LM3909搭建的项目》的绝版书，作者是德尔顿·霍恩。

LM3909的1脚上印着一个点，用这个点确定各脚的位置。把元件焊在各脚上。你可以加

马克·弗劳恩菲尔德是《爱上制作》英文版的主编。

DIY

随身小工具



在工作时带上一个哨子：
这些小工具有时候可以帮你一解燃眉之急。

钥匙扣生存工具

不管当你从西亚拉山顶上进行伞降时，还是手机的按钮被卡住时，一些方便的钥匙扣工具可能都会帮你一解燃眉之急。

鲍勃·斯科特

虽然在我的日常生活中很少会遇到伞降的情形，但我还是喜欢未雨绸缪。本文就为大家介绍一些我制作随身小工具的经验。

手电

当你在光线不足的小饭馆中拿着菜单点餐时，或者当你所在的高层办公楼停电时，有一把可靠的手电是非常必要的。

LRI公司（网站：photonlight.com）出品的“光子”系列手电应该是我所知道的最好的随身手电了。它不仅灯光明亮，而且坚固耐用。我现在所使用的是该系列中的一款名为“自由之光”、采用白色LED灯的手电，其特点是亮度容易调节，使用时间更长。同时是之前一些型号亮度的两倍，售价约为20美元。

如果你想买一个更小的手电，可以选择用助听器电池供电的Firefli。尺寸勉强够用，上面的开关采用了按压式设计，这对于使用寿命较短的锌空气电池来说是非常实用的（网站：keygearcorp.com，售价约为25美元）。

信号装置

除非你是一位歌剧明星或挨家挨户登门拜访的铙钹销售员，否则你是不会去配备一些能够发射求救信号的装置的。如果你曾经被封在电梯里整整一晚，你就知道你的嗓子经过几分钟的呼喊后就会变得嘶哑，而这时，如果手边有一个重量几乎可以忽略不计的哨子，就可以吸引到外部更多的注意，尽早让自己得到营救。

我所使用的哨子是售价为5美元的福克斯40迷你哨(fox40whistle.com)，小小的尺寸让它看起来像是一个装饰品。福克斯最近发布的一款迷你哨拥有更为可爱的外观，声音还是非常响亮。这两款哨子内部都没有其他零件，所以即便被水淹过，也可以正常工作。

工具包

莱泽曼公司(leatherman.com)生产的Micra和Squirt工具包相对于其他工具包来说是非常不错的，它们都包含了一些常用、实用的工具，如弹簧式的剪刀和尖嘴钳。而RadioShack公司生产的工具包里则直接用剥皮钳替代了标准的钳子，售价30~40美元。

指南针

指南针是个常用而很少被人注意的小工具，我最喜欢的是复古刀制造商Marbles(marblesknives.com)生产的液体阻尼袖珍罗盘，售价大约是15美元。如果你的预算比较高，可以选择Traildrop公司(www.highgearusa.com)生产的第二代数字罗盘(加温度计)钥匙扣，这款产品采用了一个微芯片和背光液晶屏，拥有所有你想要的功能。

测试设备

试试售价约160美元的核辐射测试仪如何？NukAlert公司(nukalert.com)生产的核辐射测试仪看上去像是一个汽车防盗遥控器，它可以对周围环境中所含有的能对人体造成侵害的Y射线和X射线进行检测。根据辐射量的高低，设备会发出10种不同的警报声，你可以根据这些警报来在危险区中采取相应的行动。

这台设备的检测结果是准确的吗？我也不知道。因为我所居住的房子中的辐射量总是模糊不定的，所以我无法对生产商的产品宣传进行评价。不过他们已经是国家授权的核辐射测试设备生产厂家，所以基本上可以放心购买。

鲍勃·斯科特是某公司消费类电子产品营销部门的统计分析师。

USB闪存备份方案

与其在钥匙圈上挂一堆没用的东西浪费空间，不如在上面存一些可以进行数据传输的文件怎么样？比如：

浏览器：不论是单独安装一个Firefox，或者把现有的书签复制一份，从浏览器中导出为HTML文件。并将其添加到你的RSS新闻和播客种子里来在路上进行连接，或者也可以分享给你的朋友。

数据：除了当前你的确需要的项目信息之外，你还需要把你电脑上“我的文档”文件夹中的90天以内的文档进行备份。同时将自己的联系人名单生成一个PDF文档备份下，以防PDA出现“罢工”情况。

电子邮件：如果你没有使用基于网络的电子邮件服务，你可能会想对近期的收件箱进行备份，或者在Outlook里创建一个重要的.pst备份文件。

照片及音乐：你在过去几周里所拍摄的有趣的照片，上次假期时拍摄的情侣照，还有一些你在办公室里或朋友聚会时拍摄到的温馨场面等。同时加上你最爱的20首MP3格式的音乐。

各种手册：为手机、相机和汽车的使用手册制作一个PDF副本，方便在旅途中进行查阅（可以浏览相关网站以获取最新的手册）。

软件：应该会有一张常用的软件列表，但是把这些软件打成压缩包之前，先看看能不能从网络上再获得一些软件（如趋势科技的在线病毒检查工具Housecall），你可能会得到更好的版本。

编号：在根目录下新建一个名为“请把它归还于我”的txt文档，里面写下自己的联系信息，你可能会因此而幸运地找回遗失的文件。

如果里面有一些涉及隐私的数据，可以对其进行加密，并在硬盘上进行备份（不要备份密码！）。

在进行完对应的设置之后，在电脑的专用文件夹中对这些文件进行备份。此时如果需要更多的空间来存储大文件的话，可以把闪存上的数据删除一部分，不过最好尽快将其恢复原状。

——鲍勃·斯科特

制作属于自己的手机铃声

如果可以自行制作手机铃声，为何还要花钱去买呢？

伊万·斯宾塞

市面上销售的手机铃声的售价一般都是对应歌曲的两倍以上，如果你知道从现有的音乐库中提取铃声其实是件很简单的事，你可能永远都不会花钱去购买手机铃声了。

虽然有些手机支持WMA、AAC和MP3格式的音频文件，但是主流的智能手机基本都支持WAV格式的文件。你可能想从自己收藏的MP3音乐中提取铃声（当你特别喜欢那些比音乐片段更好听的铃声时，比如录制一段大声叫喊的声音“伊万，伊万，来电话啦！”），这时你就需要用个软件把MP3文件转换成WAV文件。

Audacity (audacity.sourceforge.net) 就是一款非常好用的、免费的录音和音频编辑软件，它可以自由导出MP3和WAV格式的文件，适用于Mac OS X、Windows、GNU/Linux等操作系统。

首先运行Audacity软件，打开一个音频文件。大部分移动网络所设定的手机响铃时间为30秒以内。在打开的音频文件上选取自己想要的那一段，然后选择“编辑→从菜单中剪切”，然后将其导出为WAV格式的文件。接着就可以将其传入手机中进行使用了。

塞班S60操作系统

对于S60系统的手机来说，最简单的传输方法是通过蓝牙。WAV文件会被保存在“信息”的收件箱中。打开该文件，然后在对应的“选项”菜单中选择“保存”即可。

退出“信息”，打开“情景模式”。每一种情景模式可以对应一个不同的铃声，选择其中的一个，在“选项”菜单中选择“个性化”。出现的第一个对话框就是“来电铃声”，选中后会按字母排序出现一系列可用的铃声，包括刚刚导入的WAV文件，选择它之后，完成铃声的设置。

Palm Treo 600/650操作系统

如果你使用的手机是Treo600和650，那么

你需要购买一个第三方的软件来完成铃声设定。www.toysoft.ca上的软件LightWav可以帮助你任何Treo设备完成声音设定，售价20美元。把WAV文件拖放到Palm的“桌面安装工具”中（或将其复制到MMC卡中）。

启动LightWav，选中“偏好”，选择“启用LightWav”之后就可以对铃声进行设定了。软件的主界面会列出你可以进行自定义的功能。本次你想进行改变的是“已知来电铃声”和“未知来电铃声”，依次选中并进行编辑。此时会出现一个可点击的对话框“在接到电话时播放该铃声”，选择你喜欢的WAV文件。

微软掌上电脑-手机版

通过ActiveSync程序连接你的手机，然后使用Windows资源管理器，把您的WAV文件复制到以下路径：PocketPC/Windows/Ringtones/directory。

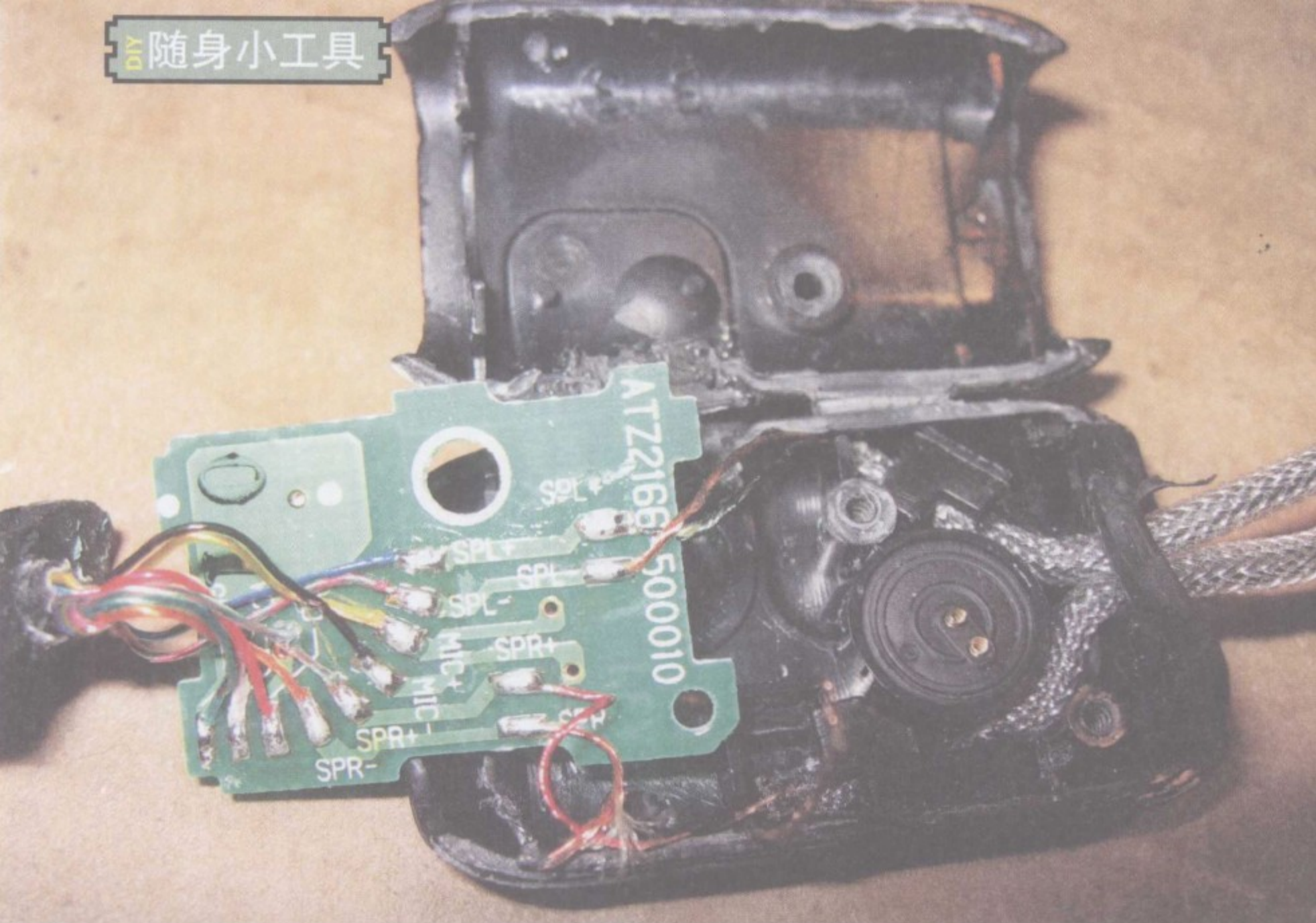
将手机与电脑断开，点击“开始”按钮，选择“系统”。然后选择“声音/通知”图标，会出现一个选择铃声的选项。点击从声音列表中找到对应的WAV文件，设定为铃声即可。

微软智能手机

通过ActiveSync程序连接你的手机，然后使用Windows资源管理器，把您的WAV文件复制到以下路径：Smartphone/Storage/Application Data/Sounds/directory。

将手机与电脑断开，点击“开始”菜单进入“设置”，然后会出现“声音铃声”的列表，点击找到对应的WAV文件，设定为铃声即可。

伊万·斯宾塞热衷于各种移动技术、PDA、手机和音乐播放器，他的大部分工作时间都用在研究各种高科技移动技术的整合上。



拆解、安装和使用

在诺基亚手机Pop-Port接口上连接自己喜欢的耳机

卡洛·朗吉诺

如今的手机可以做许多事情，而播放MP3和其他的数字音乐文件几乎已经成了手机的必备功能。不过让人郁闷的是，有许多所谓的“音乐手机”并没有配备标准的3.5mm耳机插孔。用户们不得不使用厂家提供的耳机，这为大家带来了音质低下、佩戴不舒服等诸多问题。

关于Pop-Port接口的好消息和坏消息

在诺基亚最近发布的一些手机设备中，基本上都配备了所谓的“Pop-Port接口”（oreilly.com/go/popport）。虽然该接口拥有很多功能，但是却无法连接普通耳机来听音乐。我的诺基亚6630上所配备的立体声耳机的音效根本不能与我喜欢的耳机相媲美，同时戴着也很不舒服。虽然诺基亚已经发布了适用于Pop-Port接

口的耳机适配器，但我觉得完全可以自己动手制作一个。

开始制作

整个拆解过程其实相当简单：首先选择一条诺基亚的立体声耳机。我所使用的手机附带的耳机型号为HS-3。你还需要一个转接插头。我使用的是RadioShack公司生产的航空耳机适配器（可以在飞机上使用自己喜欢的耳机），其左右声道已经分开（oreilly.com/go/rsheadphones）。最后，准备好烙铁、焊锡、钳子和电缆剥线钳。你需要把HS-3耳机上的小塑料盒打开，在保留麦克风线线线的同时断开耳机线，然后将适配器的线接到对应的电路板上就

诺基亚的Pop-Port接口无法插入标准的耳机，以下就是解决的办法。



图1

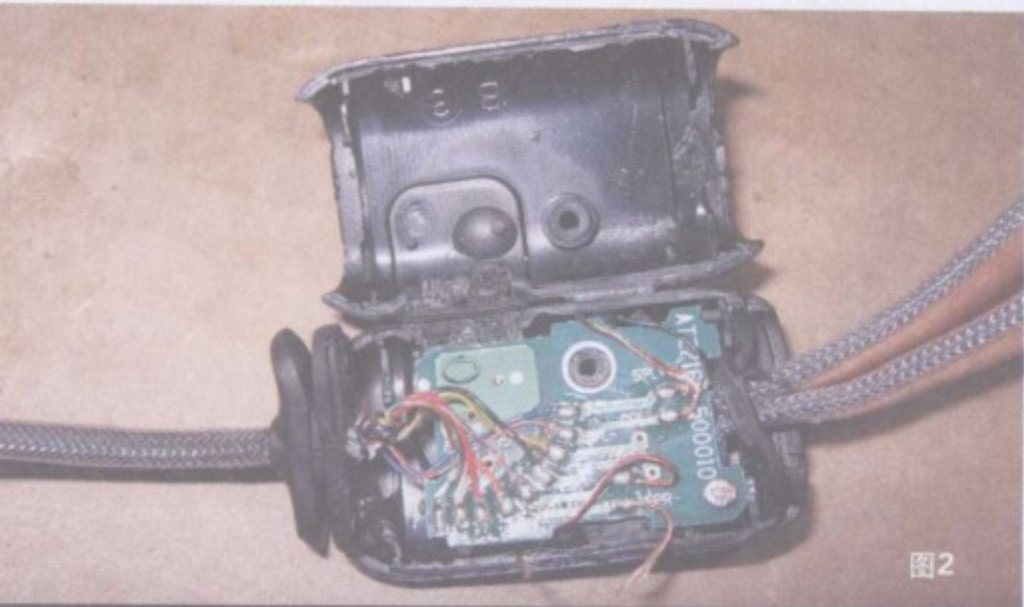


图2

如何在诺基亚手机上使用自己的耳机呢？“我将专用的连接器连接到诺基亚的免提耳机上，打开麦克风所在的小盒子，



图3



图4

用电焊把原有的耳机线切断，然后焊接上一个RadioShack接口。”

可以了。

采用这种拆装方法的原因是相对于把Pop-Port接口上的电线单独分开的方法更为简单，而且电路板对于立体声效果来说是必不可少的，在此可以进行双声道连接。此外，该方法不会对麦克风产生影响，耳机保留原有的免提功能。

第一步：拆解耳机塑料盒

第一步，打开小塑料盒。先揭掉耳机背面的贴纸，然后把隐藏的螺丝拧出来。这个盒子是用胶水黏在一起的，所以你需要沿着缝隙把盒子轻轻撬开。我就是使用一把非常小的一字螺丝刀把它撬开的（见图1）。打开盒子之后，把固定电路板的螺丝拧掉，然后把连接耳机的电线剪断（见图2）。

第二步：接线、焊接

接着拿出耳机适配器，将插头端剪断，再把电缆皮剥开一段。我在进行这一步的时候距离插座很近，不过并没有什么影响。此外，为

了让电线看起来整齐一些，我还在上面装了一段热缩管（同样适用于RadioShack）。每一个电缆内有一根白色的绝缘电线和一根裸线，将白线与“左声道正极”和“右声道正极”焊接起来，将裸线与“左声道负极”和“右声道负极”焊接起来（见图3）。

第三步：大功告成

把盒子中接好的电线重新布置一下，然后拧上用来固定电路板的螺丝。再把盒子合起来，拧紧背面的螺丝，这样就可以插上自己喜欢的耳机享受手机里的音乐了（见图4）！

对拆解Pop-Port接口感兴趣？可以登录 pinouts.ru/data/nokia_pop_pinout.shtml 获取更多的相关信息。

卡洛·朗吉诺是MobileMusicBlog.com的博主，同时也是TheFeature.com的执行主编。他目前居住在美国德克萨斯州的奥斯汀市，喜欢带着矿工的头灯在黑夜降临时烧烤。

DIY

工作室

没有哪个外国螺丝头能难倒摆弄弹性橡皮泥和德梅尔电磨的行家。

恣意拧螺丝

用给螺丝头塑模的办法制作一个防破坏螺丝刀头。乔纳森·南丁格尔

有个朋友请我帮忙，要我从他家的门框上无损地拧掉某些非标准规格的螺丝。当时，我本以为不会遇到什么阻碍。很多厂家都使用所谓的防破坏螺丝或者安全螺丝，用来防备那些俗称硬件创客的人。最常用的型号有防破坏六角螺丝、扳手型螺丝和斜Y型螺丝等。通常情况下，这种隐蔽式安全措施用多数五金店和电子用品商店都能买到的安全螺丝刀套装就能搞定。所以，我以为我们很快就能拆掉那块面板。

然而，我们遇到的并非标准异形螺丝。一般螺丝头的中心都有一个齿形的凹痕，而这种螺丝头基本是一个边上切掉了三个缺口的圆形，内部呈一种等边三角形的构造。我在网上查询了相关信息，发现这种螺丝用的是一种三

槽口式设计（lara.com/reviews/screwtypes.htm有关于标准安全螺丝类型的很有价值的参考）。并且，这种螺丝的刀头要卖到10美元一个。当我们用钳子和暴力拧开螺丝的策略失败后，我决定亲手做一个刀头。我需要做一个螺丝的铸件作为参考，然后找到做刀头的合适材料，再用德梅尔电动工具完成金属加工。

工具：

- “坨”弹性橡皮泥（Silly Putty）
- 一把一元店买来的六角扳手（即艾伦内六角扳手）
- 德梅尔电动工具
- 保利菲拉石膏填缝剂（Polyfilla drywall compound）或其他快干斯巴克填料（spackle）

摄影：阿米·南丁格尔



第一印象：用弹性橡皮泥为防破坏螺丝头做一个模具。你将利用这个模具，用一般的墙壁斯巴克填料做出螺丝头的铸件。

市面上还有比弹性橡皮泥更好的塑模材料，但多数都比它昂贵。在短时间内使用时，橡皮泥柔软易“流动”，锐利度易流失的特性并无大碍。揉搓橡皮泥让它变软，然后把它按在面板上。这种柔软的塑模材料有个好处，它能轻易地填进埋头螺孔中。拿掉橡皮泥做成的模具后，我用墙壁斯巴克填料盖住螺丝头的模具，并等待它变干。斯巴克填料干燥后会变得很脆，我要小心地拿起它，不过它也主要是作为参考罢了。

不停打磨

我把铸件带回我的店里。用艾伦六角扳手做刀头是灵机一动想出来的，它们是很好的工具，可以独立使用，价格便宜，并且用材质均匀的金属制成。既然三开槽式螺丝头主要由三个凹槽构成，我必须磨掉六角扳手顶端的金属，直到只剩下三个契合那些凹槽的“端头”。六角扳手是六边形的，在此便于控制三个端头处在等边的距离。

开始制作我的螺丝刀头时，我用带切割轮

盘的德梅尔电磨从六角扳手顶端切掉金属。做这种金属加工时，有必要在手边放一杯水。每隔几秒，你可以把扳手放进水里冷却一下。一旦金属开始发烫，就很难握住了。当然，更大的麻烦在于你可能会让一截金属过热，导致金属回火。这会使它变得很坚硬，但也很易碎，这不是一把螺丝刀该有的特性。一直重复切割、冷却、再切割、再冷却的步骤。当然，眼部防护也是必不可少的。

操作过程中，我参考了之前做的铸件，以确保金属端头的位置和形状都合适。有好几次，我都以为我已经完工了。试着对上斯巴克填料做成的铸件，却发现端头还是太大。我在扳手中间的端头上留的金属太多，它们卡不进凹槽，却只会压在螺丝头上。最后，刀头终于和铸件对在一起了。用中粒度砂纸磨掉毛边后，我就做好了一个虽不怎么美观却很实用的三开槽螺丝刀头。

乔纳森·南丁格尔在白天是IBM的软件工程师，晚上则变身成修理匠。



想把铝板上的圆孔变成方孔，有不下十二种办法。

方方正正的孔

如何在铝板上打出方孔。

尼克·卡特

为什么想在铝板上打个正方形或矩形的孔？简单来说，有的工程师很怪，他们会把某些器件设计成正方形或矩形的规格，因此你要把它们安进正方形或矩形的孔里。

也许你不想让安在孔里的器件转动，也许你想做一个相框，也许只因为你有形单影只的圆形桩子，反正你就想打个方孔。

这里列出了五种打方孔的方法，具体视你的工具、孔的尺寸和金属板的厚度而定。

所有方法的第一步都是在板子上标记好你想打洞的位置。有时，你可能还会标记正方形的中心。工具用细头记号笔或金属画线器都行，视你的忍耐力而定。

我在图示中用布局染料盖住了金属板的颜色，这是一层很薄的墨水，把它刷或喷在金属上能使刻线变得更明显。

1. 如果铝板很薄（汽水罐的厚度），用剪刀就能穿透金属剪出方形。稍厚的金属可以用金属剪剪掉方孔内部的材料。

2. 用榔头和切割金属的凿子切割方孔（可别毁了你的木凿子）。用老虎钳夹住金属板，要切割的方孔边缘略微伸出钳口。用榔头把凿子敲进金属板，使凿子平行于方孔边缘，在水平方向和板子呈 45° 角。每条边都如此操作一遍，就能凿出一个方形的孔。



凿钻或剪：视你要打的方孔大小而定。你可以选择很多种不同的工具和方法打孔。

用锉刀处理毛边，用榔头敲平所有不平的地方。请注意，用这种方法凿出的孔，切口边缘会比较毛躁。

3. 在方孔四周的内缘钻出一系列小洞。用大剪刀、锯子或凿子切掉中间的废料。再锉平毛边。这是打大型方洞的一种好办法。

4. 用Unibit金属板分级钻头在方孔中央打洞，然后锉平毛边。处理较厚的金属板时，一把强力的锉刀（气动或电动）或是“威锋锉刀”能让你轻松不少。

我总爱把金属板放在一块胶合板上。注意，千万不要用手拿着金属板钻洞。如果电钻被金属板钩住，你的手会在一阵吓人的锯条声中切成条状！

用一把方锉从矩形的切口四周切掉剩余金属。这种方法速度极快。

5. 先钻一个洞，然后用诸如Klein76011B剪切机等手动剪切机打洞。剪切机是一种手动的方型钻孔器。一按把手，它就会在材料上打出洞来。

剪切机对需要切割小型方形切口的电子面板效果尤佳。使用时，需沿着边缘剪切，在边缘线内移动机器。

如果方孔相对较大，你仍然可以使用金属剪或电动/气动剪切机切割。

电动钣金工具相对较贵，但用途很广。多数大型厂商都有制作。

你可以在makezine.com/03/diy_squareholes找到另外九种开方孔的方法。

尼克·卡特（cartertools.com）是个万事通，他同时从事着在网上销售机床、机械加工和珠宝制作的工作，并在风景如画的美国俄勒冈州费罗麦斯享受着家庭生活。

读懂电路图

读懂电路图是对玩制作的人十分有益的一项基本技能，而且也并不那么困难。

乔伊·格兰德

很多情况下，当你准备改装某些设备时，你需要对那个产品做逆向开发的工作，以便了解它的原理。又比如你在设计一个电路，你需要找个办法把你的想法记录到纸上。描述电路的最好办法是什么？当然就是电路图了！

从本质上说，电路图就是电路的电子地图。如果你喜欢摆弄电子元件，能读懂简单的电路图将对你很有帮助。即使你并不明白电路图实际是干什么的，学习阅读书面的电路图也肯定能让你的迷惑一扫而空。

在电路图上，电路的每个元件都有标准化的符号，每一类器件的符号都是独一无二的。对于同一个元件，美国和欧洲有时会使用不同的符号表示。有时，一种元件甚至有多种符号表示。

电阻有它独有的符号，电容、二极管和集成电路也都有。在将来的《爱上制作》上，我们将深入研究某些最基础、也最重要的电子元件。看过之后，你就能了解一块真正的电路板是怎样工作的了（如果你还不了解的话）。现在，把元件符号想成电子元件的字母表就好。

第143页的图表列出了一些最常见的元件和它们对应的名称和电路符号。这是个不错的起点，但这张图绝称不上面面俱到。另外，如前所述，一种器件可能还有其他的符号没有标在图上。

为区分两个同类型同容值的元件，每个元件也都标有标号。元件标号通常用一到两个字母表示，字母后带着一个特定的数值（如R1，C4或SW2）。电路设计图上的单个元件用元件符号和标号的组合来表示。

第143页的图1和图2都是用一些基本电路符号画成的电路示例。

图1描述了一个用电池驱动，由开关控制的LED电路。打开（或闭合）开关时，电流不能从电池流向电路的其他部分，LED将不能发光。开关闭合（或打开）时，电流将从电池BT1流向限流电阻R1，再流入LED1。除非打开开关，LED将一直发亮。

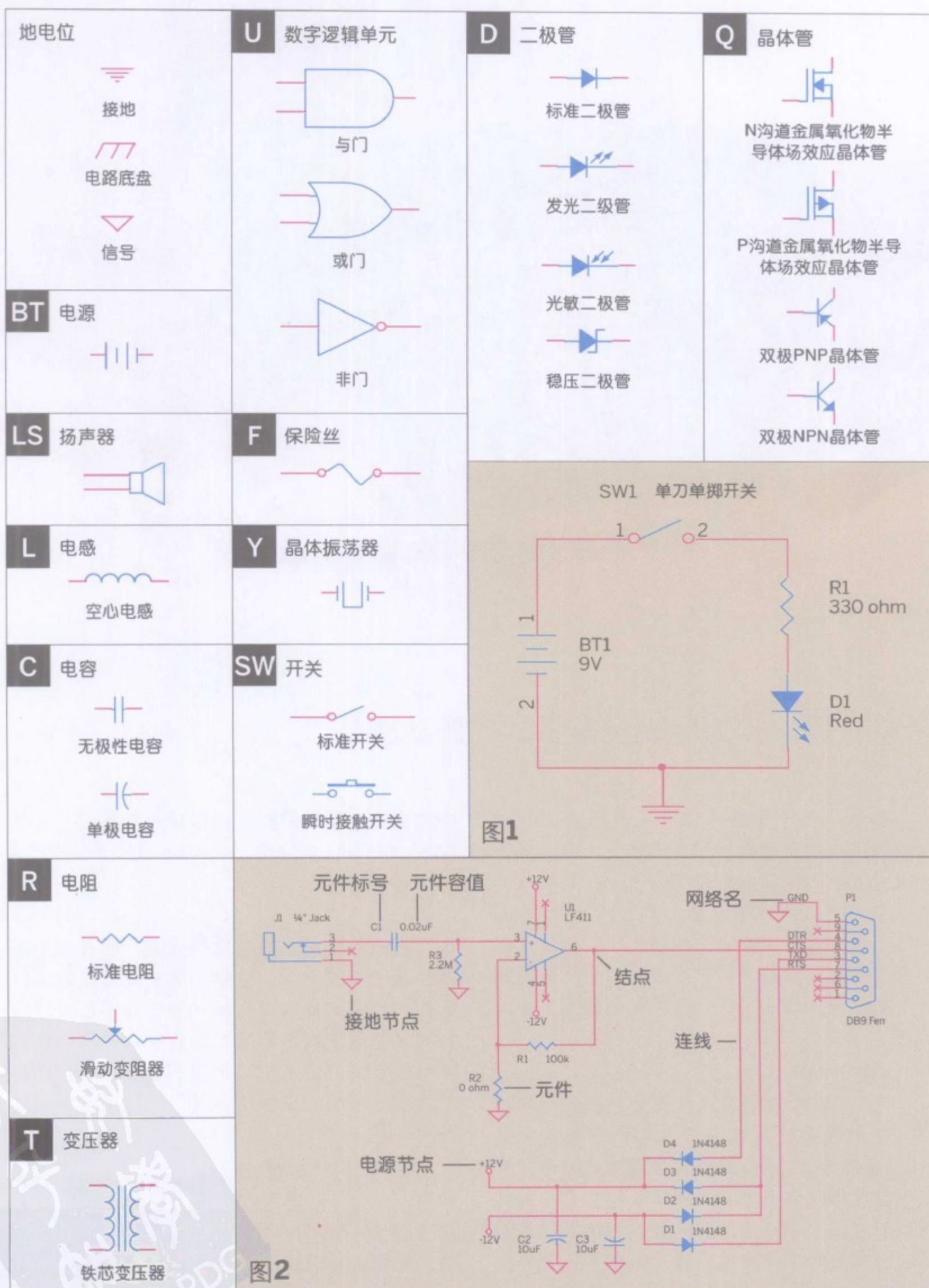
图2描述了一个较复杂的计算机电位转换电路，用于解码移动式数据终端和邮局代码标准化顾问组寻呼传输。（oreilly.com/go/transmissions）

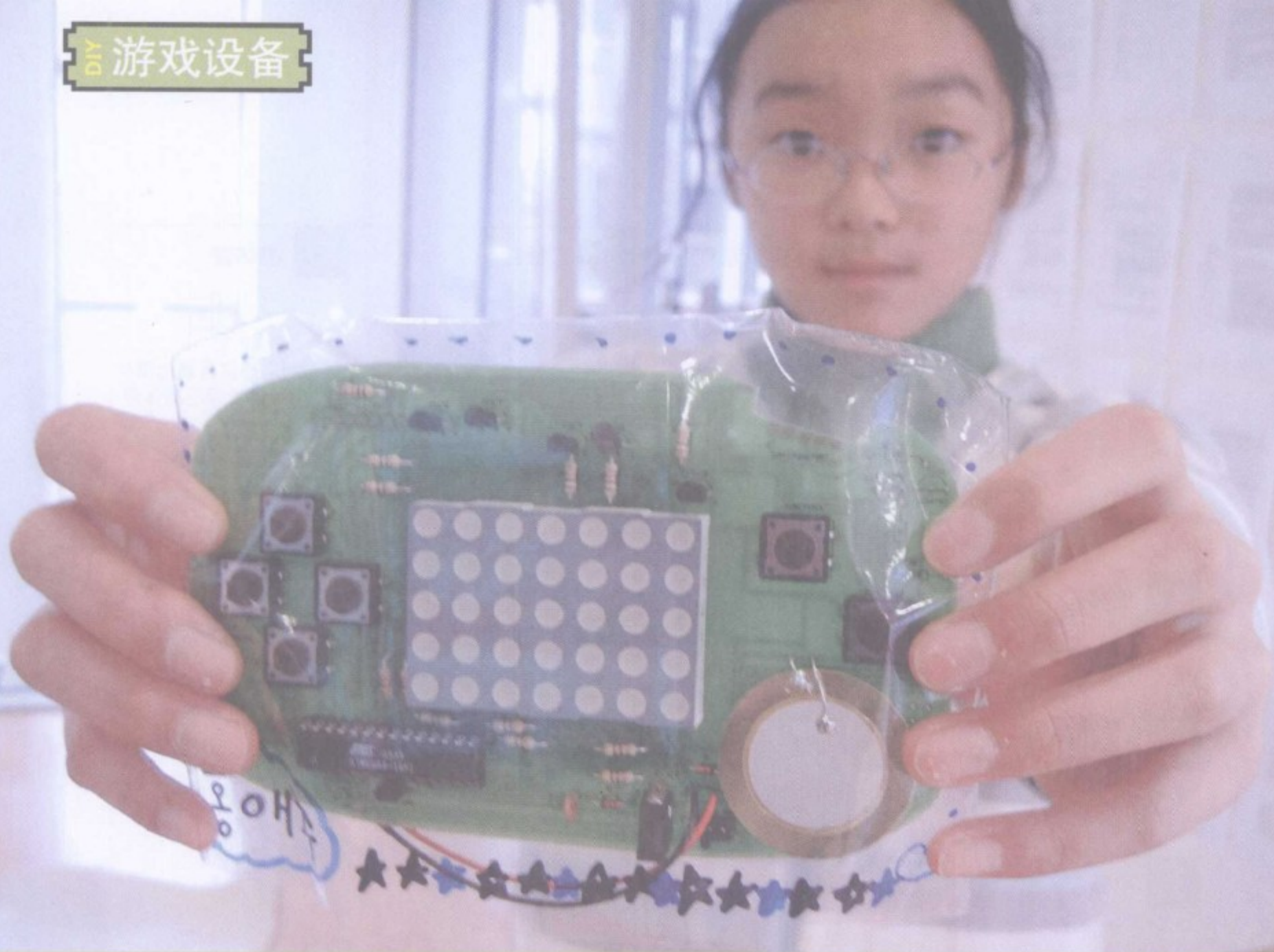
本电路能与计算机的RS232串口相连，并能配合适用的解码软件使用。电路图标明了电路的重要组成，包括元件名、容值、标号、连线、网络名、接地节点和供电节点。

读写电路图比看上去要简单得多。稍加练习，它就会成为你的第二本能。

乔伊·格兰德（joe@grandideastudio.com）是格兰德创意工作室的董事长。公司主营产品的研发和授权。他则专攻发明和设计消费性电子产品、视频游戏周边和玩具。乔伊是《游戏机改装与硬件改装：没保修也开心》一书的作者。

元件符号





自己做，自己玩

米格农是一款为掌机玩家设计的游戏套件。

布莱恩·吉普森

虽然 5×7 个像素不算多，奥拉夫·瓦尔发明的米格农游戏套件却很容易让人玩上瘾。这款世上最小的掌机系统可不止一种制作方法：第一步，把它组装好；第二步，为Atmel ATmega8的微控制器编写驱动代码；第三步，你可以用它玩游戏了。米格农有四个方向键和两个功能键，能用来玩一些简单却趣味十足的游戏。

米格农的官网（olafral.de/mignon/home.htm）上有不少教年轻人摆弄烙铁的照片和视频。全世界有好几家低成本工作室都用它进行DIY硬件改装、8位编程和少量游戏制作。它在美国加州尔湾市举办的阿尔卡特独立与另类游戏节（2004年）上首次问世，曾被首尔艺术馆的一家游戏工作室采用（2005年），还曾在

斯图加特电影节的扩展媒体单元上亮相（2005年）。

买个套件，还是自己动手？

米格农绝对能挑起你的兴趣，而且完全不难，孩子都能上手。它是一套全年龄段硬件创客都适用的微控制器套件（我们假定低龄段的创客操作烙铁能得到适当的监督）。米格农的官网建议每位技术指导带四个学生，他们还为工作室的组织者提供指导材料，包括可定制的时间表等。

有两种办法得到米格农：直接从官网订购，或自己动手做一个。米格农基础套件仅

简洁至上：米格农的35个像素点是你自制游戏的完美平台。



售39欧元，全球运费为15欧元。官网还为DIY狂人提供完整的元件清单和电路板布局。

米格农的电路板有超过一百个焊点，必须留出几小时的时间进行组装。如果这是你的第一个大型焊接作品，更要注意这点。

幸好米格农的大部分元件都很结实，最脆弱的元件就是ATmega 8单片机，而它已被封装好了。因此不要把它暴露在高温中。套件里共有四种电阻，电阻上没有标记，米格农的说明书讲了区分它们的小窍门。印刷版说明书中电阻对应的颜色印得不好，请访问米格农官网，点击导航条上的“目录”链接，查看带照片的元件清单。

编程

组装完成后，就该启动了（电力由AA电池或交流适配器供应）。ATmega8单片机的非易失性内存中存储着两款游戏。但愿它们不久就会被你自己编写的程序覆盖掉。用户界面很简单，有些人起初可能会把它当成一款游戏。启动后，屏幕上会显示罗马数字1和2，中间有一个点。用方向键把那个点移动到1（选择第一款游戏，迷宫探奇）或2（选择第二款游戏，迷你双打）上。

你可以用任何支持ATmega 8单片机的编译器为米格农编程，BASIC语言和C语言都是热门的选择。米格农的官网上有不少编程环境的链接，也列出了很多BASIC语言的简单语句。虽然网上没有给出苹果电脑下的编程环境，但苹

果电脑可以使用Fink项目（在非官方源中）的GCC-AVR交叉编译器，它能为ATmega 8单片机生成代码。WinAVR是一组开发工具集合，其中也能找到同样基于GCC的编译器。用它为米格农编程的效果很好。

通过9脚D-Sub串口接入米格农的引导程序，没有串口的计算机要用到USB转串口线。Windows用户可以用米格农官网上能下到的MigPrg工具将编译好的程序载入机器。

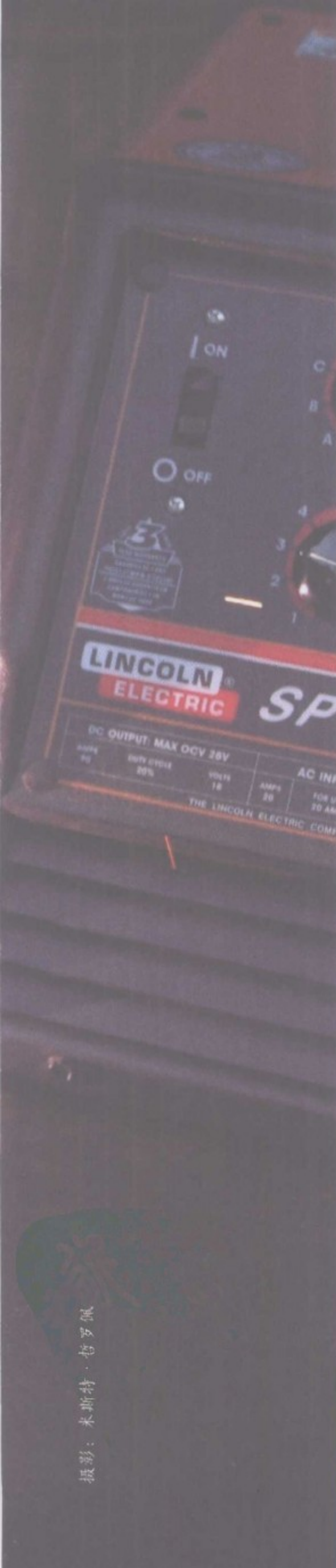
瓦尔认为，米格农应该是一台简便易懂的机器，他为它设计了一款超级简单的编程界面，让你无须使用那些深奥的硬件编码程序。理论上说，Linux和Mac的用户可以使用AVRDUDE和uisp软件包。不过，它们不能直接写入米格农。幸运的是，米格农支持交互式硬件界面。要了解更多细节，请访问米格农官网。

布莱恩·吉普森是奥莱理媒体的编辑兼程序员。他也是三本奥莱理系列图书的作者。

基础知识

电焊

米斯特·哲罗佩



如果你打算把金属黏合在一起，最便捷的方法就是使用焊枪，而便携式110V自送丝焊枪就是最好的选择。

身为一名“半吊子专家”，我向来不把小型焊枪放在眼里，觉得那种小玩意根本不配称作“机械工具”。然而它们却无处不在，车身修理、金属门安装，甚至拉力赛的发动机上都有使用。

在使用了Lincoln 135 Plus自送丝焊枪（600美元左右）一两个月后，我先前对小型焊枪的蔑视荡然无存。虽然，它不能用在建筑业来焊接桥梁、摩天大楼，往车架上焊装发动机架也是不可能的。但它可以焊接3/16英寸厚的铁板，这个焊接厚度，足以应用于家具、熟铁大门、“坏艺术”等制作了。

这款Lincoln焊枪的优点在于轻而便携。无论你在哪里，找一个110V 20A的插座便可以即插即用。若你选用了药芯焊丝，那就连惰性保护气体罐都省去了。

本文并非要取代那些经典的焊接手册，而只是给读者们提供一个焊接过程的入门讲解。它能够使你在周末就变身成为一名“电焊工”，并且能完成少许模具的焊接。

准备

SP-135 Plus 自送丝焊枪

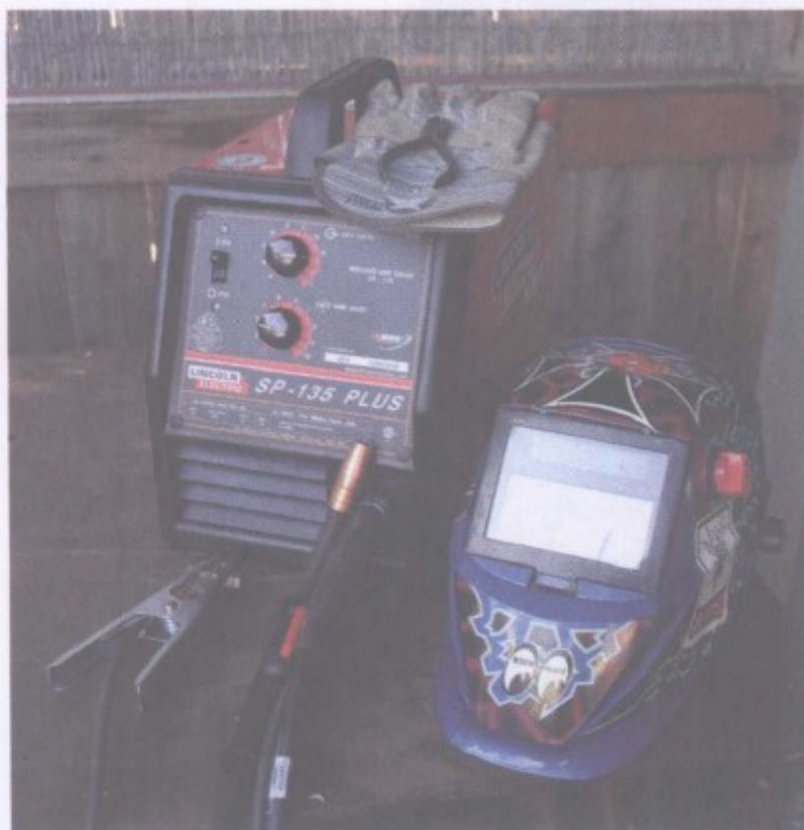
地线夹和焊枪

太阳能自动变光液晶电焊面罩

只需1/16 000秒的时间，自动变光液晶电焊面罩就可以从一个普通的“廉价太阳镜”变得漆黑一片。没有自动变光电焊面罩，你也能学会电焊。不过有了它，你的电焊学习曲线将提高到原来的五倍，这是截然不同的。并且，如果你的电焊面罩不太美观，建议你马上用贴纸装饰一下。

用于修剪焊丝的铁丝钳

皮质园艺手套



Lincoln焊枪的工作原理

扣动扳机（1），滚轴（2）就将焊丝从卷筒（3）里面扯出来，到焊枪（4）那边去。焊机将给焊丝通电，所以焊丝是带电的。

地线夹（5）用于夹住需要焊接的金属（或称作“焊接件”）。

焊丝从焊枪口出来，当它接近或接触到焊接件的时候，在焊丝和焊接件之间就会产生强热的电弧，焊接件会融化，焊丝也会融化。于是焊接就完成了。

参考右图中的表6，有了它，拿到本焊枪的第二天就可以不用再查阅说明书了。



药芯焊丝电弧焊（FCAW）与 熔化极惰性气体保护电弧焊（MIG）的对比

尽管电焊是个脏活，但高强度焊接需要保持干净无污。熔化极惰性气体保护电弧焊使用罐装压缩气体（通常为氩气和二氧化碳的混合气体），这样焊枪就能喷出惰性气体，而且喷出的气流呈圆锥状，将焊接点罩住，这样就能使焊接点免受外界空气的污染。

药芯焊丝电弧焊也隔绝了空气污染，不过是以另一种方式。焊丝里含有一种金属清洗焊剂，这样在焊接时同样保持了焊接处的干净。冒着“过度简化”的危险，焊剂将焊接件表面的污染物“漂”出去。

以上两种焊接理论各有优劣，而Lincoln SP135 Plus焊枪兼有这两种焊接方式。根据焊接件的不同，你总会用到这两种焊接方式。但本文将着重介绍的是药芯焊丝电弧焊。若按照参考图表将电焊的电流强度和送丝速度进行调整，焊件也可用熔化极惰性气体保护电弧焊（MIG）完成。

不管你的决定是怎样的，首先还是在当地五金店买一个焊机。店员会帮你设置好焊机，同时，他们懂得电焊，所以你可以把焊件给他们看看，让他们帮忙指出你焊接技术的不足之处。让人挑刺是不好受的，但他们的建议往往极具价值。

药芯焊丝电弧焊（FCAW） （需要药芯焊丝）

- » 室外可用；

» 没有气罐，省下麻烦和花费；

» 可焊接较厚金属件；

» 抗锈能力较强。

优点
- » 精细化要求较高，需要多次微调才能设置好焊机；

» 焊缝丑陋，焊接过程飞溅太多；

» 不适合焊接较薄金属件；

» 不适合用于不锈钢和铝制品。

缺点

熔化极惰性气体保护电弧焊（MIG） （需要惰性气体罐）

- » 焊缝美观；

» 无飞溅，不需清洁；

» 简单易学、上手快、容错性强；

» 可焊接较薄金属件；

» 可焊接不锈钢和铝制品。

优点
- » 在户外操作时，喷出的惰性气流容易发生偏移或隔绝效果不良；

» 不能焊接较厚金属件；

» 因需使用气体罐，所以不便携。

缺点



美丽至极的“牙膏管”
焊接，使用了惰性气体。

你的首焊之旅

把握好两点——送丝速度和电流强度。

在焊机的侧板上，有一个焊接参数的参考图表，针对不同厚度的金属焊件，对应不同的送丝速度和电流强度（控制热度）。

警告！ 电焊相当危险！事先一定做好准备，可访问美国焊接学会网站 (aws.org/technical/facts/index.html) 去了解其中的危险性，从起火冒烟到心律失常，再到脚面上落上什么东西……应有尽有。

**LINCOLN®
ELECTRIC**

SUGGESTED SETTINGS FOR WELDING
FOR STAINLESS STEEL AND ALUMINUM SETTINGS - SEE MANUAL

**LINCOLN®
ELECTRIC**

PROCESS	WELDING WIRE	SHIELDING GAS	STEEL THICKNESS										
			24 ga .024 in. 0.61 mm	22 ga .030 in. 0.76 mm	20 ga .035 in. 0.89 mm	18 ga .048 in. 1.2 mm	16 ga .060 in. 1.5 mm	14 ga .075 in. 1.9 mm	12 ga .100 in. 2.5 mm	10 ga .135 in. 3.5 mm	3/16 in. 5.0 mm	1/4 in. 6.0 mm	5/16 in. 8.0 mm
MIG DC(+)	.035 in. (0.9 mm) DIA. SOLID STEEL WIRE LINCOLN WELD® 1-60	CO ₂	E-2.5	E-3	F-4	F-4.5	G-5	J-6					
		C20 or C25 (75-85% Argon, 15-25% CO ₂)	C-2.5 ⁽¹⁾	D-3	E-4	F-5.5	G-6.5	H-7	J-8 ⁽¹⁾				
	.030 in. (0.8 mm) DIA. SOLID STEEL WIRE LINCOLN WELD® 1-60	CO ₂		E-3	F-3.5	F-4	G-4.5	H-4.5					
		C20 or C25 (75-85% Argon, 15-25% CO ₂)		D-3	E-3.5	E-4	F-4.5	G-4.5	J-5.5 ⁽¹⁾				
GASLESS FLUX-CORED DC(-)	.030 in. (0.8 mm) DIA. INNOVEX® 211-MF	NONE			C-1	D-1.5	E-2	F-2.5	G-3 ⁽¹⁾	G-3 ⁽¹⁾	G-3 ⁽¹⁾	G-3 ⁽¹⁾	G-3 ⁽¹⁾

FOOTNOTES TO CHART:
(1) Maximum output setting. Do not use output restricted to a 25 amp branch circuit.
(2) Use 20% polarity on 24 ga to reduce burn through.
(3) Electrode positive setting.

OUTPUT POLARITY

DRIVE ROLL ORIENTATION

INSTALL DRIVE ROLL WITH THE REQUIRED STENCILED SIZE FACING OUT

MIG DC(+)	S25 (0.8 mm) DIA. SOLID STEEL WIRE	S30 (0.8 mm) DIA. SOLID STEEL WIRE	GASLESS FLUX-CORED DC(-)	S30 (0.8 mm) DIA. INNOVEX® 211-MF

For best performance install S25, S30 11mm.

Be sure to read and understand the warnings on this welding machine and the sections on AISC WELDING SAFETY PRECAUTIONS in the Operating Manual. Because design, fabrication, assembly and welding variables affect the results obtained in applying this type of information, the responsibility is a product or assembly is the responsibility of the fabricator.

WARNING: NEVER USE WELDING POWER SOURCE IN AN AREA WHERE THE SAW TOOTH IMPULSED PULSE ROLL WIRE MEET AND ELECTRICAL CONTACT MAY BE MADE.

CAUTION: NEVER LEAVE THE WELDING POWER SOURCE ON FOR LONGER THAN 10 MINUTES. DO NOT LEAVE THE WELDING POWER SOURCE ON FOR LONGER THAN 10 MINUTES.

MAGNUM™ 100L
gas and cable
consumable
Parts

Contact Type - Standard Duty	Part No.	For Wire Size
S11750-1	400 in. (0.8 mm)	400 in. (0.8 mm)
S11750-2	400 in. (0.8 mm)	400 in. (0.8 mm)

Contact Type - Tapered	Part No.	For Wire Size
S20750-1	400 in. (0.8 mm)	400 in. (0.8 mm)
S20750-2	400 in. (0.8 mm)	400 in. (0.8 mm)

Gas Nozzle - Tip Flush	Part No.	Opening I.D.
401000-1	1/2 in. (12.7 mm)	1/2 in. (12.7 mm)

Gas Nozzle - Tip Recessed	Part No.	Opening I.D.
401000-2	1/2 in. (12.7 mm)	1/2 in. (12.7 mm)

Gasless Nozzle	Part No.
Gas Diffuser	Part No. 210710

练习——修剪露出的焊丝

焊枪口与露出的焊丝端头的这个距离称作“未融合点”。扣动扳机，将焊丝送出1~2英寸长。小心！焊丝已通电，一旦与接地金属接触，就会融化。然后松开扳机，将露出的焊丝修剪一下，在焊枪口外保留大约3/8英寸长度为宜。



练习——定位焊

定位焊是在最终焊道形成之前，将金属焊件固定的临时小焊点。

写作本文时，我需要焊接的是较厚的金属（我要将1/8英寸厚的角钢焊接到3/16英寸厚的钢板上），所以我将焊机设定在G-3挡。G代表焊接的电流强度或热度，3代表焊枪的送丝速度。将焊枪口按45°角对准金属结合处，用枪口的焊丝触碰焊件。

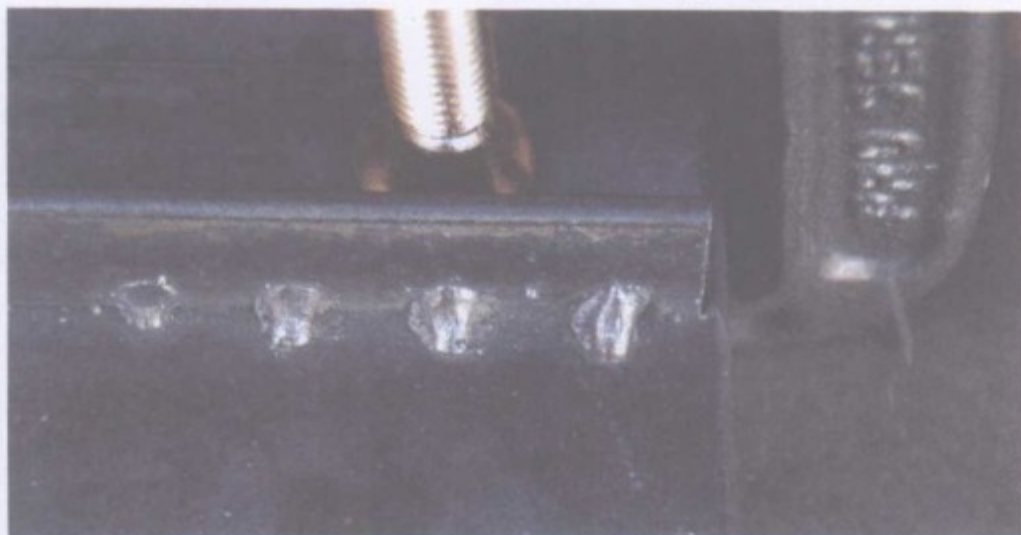


焊接!

焊丝与焊件接触，但焊枪与焊件的距离还是3/8英寸。随着焊丝的递送，人们会有一种自然倾向，将焊枪下压，枪口的焊丝就会戳到熔池里去。不要这样做！谨记在扣动扳机送丝时，一定与焊件保持3/8英寸的距离。

扣动扳机与松开扳机的时间如何控制？焊接小件时，1/2秒即可；较大的焊件，大约2秒。那么，对普通焊件来说，1秒的扣动频率是比较合适的。

每次焊接开始前，记得修剪露出的焊丝。



小窍门：为预防焊接过程中引起火灾，在进行焊接工作前，一定要清理周围的易燃物品并保持工作场地的干燥。即使你的玫瑰花池和柴火堆远在八英尺之外，也记得给它们喷点水，因为电焊过程中产生的火花是会飞溅的。当然，最理想的选择是一个金属焊接台，但对仍是新手的你来说是用不到的，先用一摞砖头垒一个台子用着吧。

开始 »

1. 焊道，焊线条，不同的温度和速度。现在试着去焊一些焊道出来。与定位焊不同，焊道是一条连续的焊接线。根据参考图表，3/16英寸厚的焊件需要使用G-3档，但我尝试了其他电压和送丝速度焊了几个以比较其中不同。



2. 焊道：各就位，预备，焊！若你是左撇子，那么就从左往右开始焊，保持焊枪与焊点呈45°角。记得每次焊接前都要修剪露出的焊丝。

在扣动焊枪扳机之前，先按照焊接路线演练一下，看看姿势是否不适，且预防在焊接过程中遇到任何阻碍。



用你的“优势手”（即左撇子、右撇子）扣动扳机，另一只手扶正焊枪。焊接过程中，焊枪的行动路线是从身体的近处向远处递出去，这样你就能随时看到焊枪所焊下的焊道情况。从左向右焊起。焊接的速度取决于焊件的材料、焊丝、热度、送丝速度以及你的技术。在焊接过程中，你会随时发现自己是否过快或过慢，但作为新手，最好试着将速度控制在每秒钟1英寸。

3. 焊道——结果如何？ 药芯焊丝电弧焊是很脏乱的，其过程中会产生飞溅的金属沫。并且，焊件表面会有熔渣。可用钢丝刷清洁焊件保持其干净。

你所焊接的焊件上面，是否有细小的气泡、间隔的斑点？或者焊道过细的情况？这说明你的焊接速度有些快了。

你的焊道是否过宽，且有很高的隆起？这说明你的焊接速度慢了。



4. 焊道。 理想化的焊道应该是焊丝（焊补材料）与焊件（基础材料）的完美结合体。通过不断地练习，你将会找到合适的电流强度、送丝速度和焊枪移动速度。

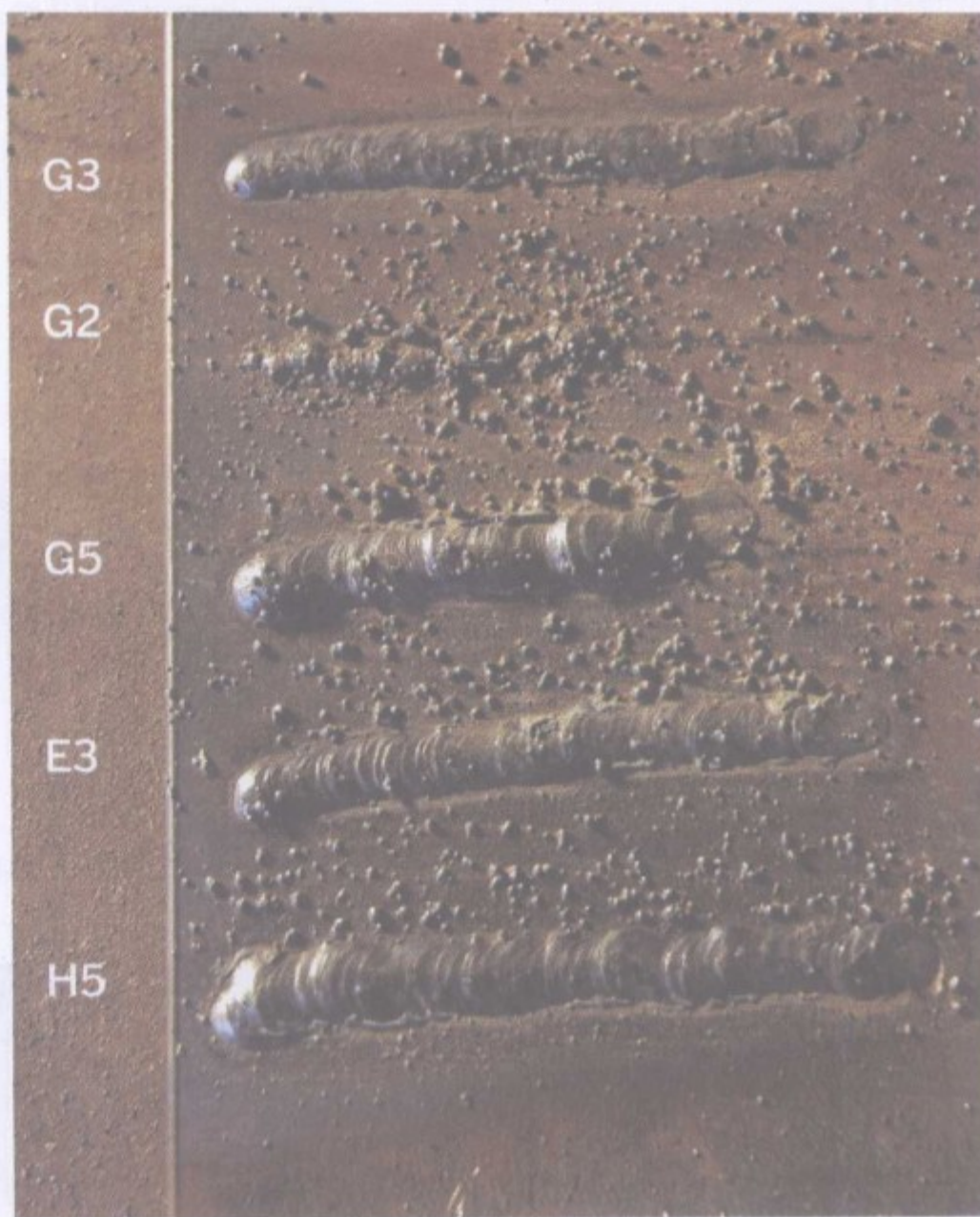
G3: 推荐热度和送丝速度，果然效果不凡。焊道深且与焊件结合紧密。

G2: 送丝速度过慢，焊丝不足，会产生大量飞溅。

G5: 送丝速度过快，焊道粗糙肥大。但因深度不够，强度并不理想。只是焊件表面的隆起物而已。

E3: 热度降低，焊道深度不足，就像平躺在焊件表面一样。

H5: 热度极高，焊丝量多，H5这个挡位对本基础材料来说有些大材小用了。你可以看到焊道的尾端越来越细，那是因为我的手忍受不了这个温度，只好草草了事。



在你焊接的焊道中，选出最佳的一条，然后用同样的挡位多加练习。

制作一个90°角的夹具

接口若是不干净或者松动，你的焊接将是丑陋松垮的。我们下面要焊接的是一个焊件，这是一种十分有用的工具，可以将两块金属按特定角度固定住，同时给夹角处的点焊工作留下足够空间。

焊件I——所需材料

你如果和我一样是个懒人的话，可以在当地钢材商店买到截成不同长短的钢材。若想尽情练习电焊技术，可以多买一些。若想练习焊道技术，那就买一块1平方英尺的钢板，练到完美为止。所选钢材必须干净、无漆，还要锉平所有毛刺。

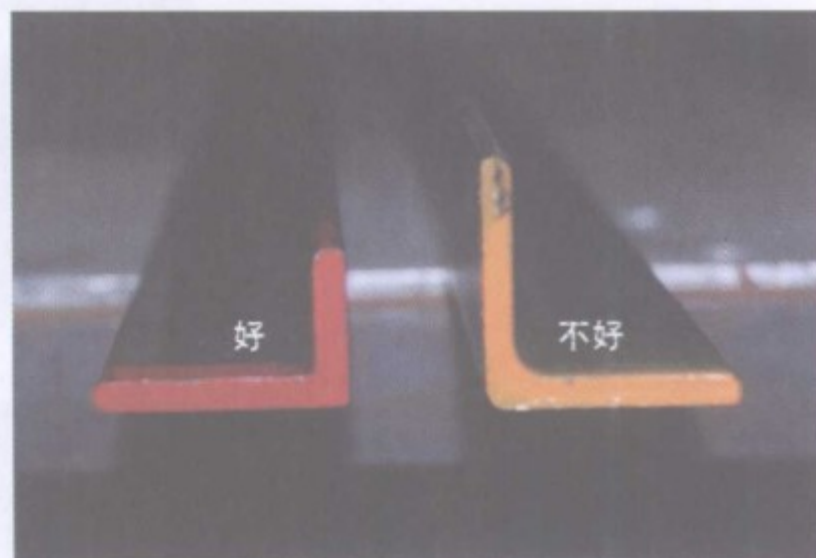
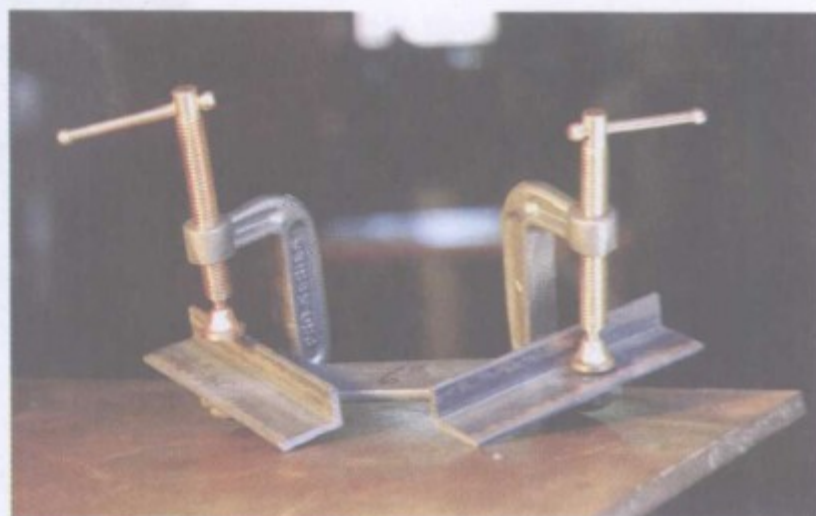
两根长4英寸，规格为1英寸×5/8英寸×1英寸的低碳钢角铁

（内轮廓是圆弧的角铁没有问题，但在我这个焊接件里要用内轮廓是直角的角铁。）

一根长5英寸，规格为1英寸×1/8英寸的条钢

两根2英寸的锻钢C型夹钳

（铸铁有其焊接特性，故选择时注意，要锻铁，不要铸铁。）

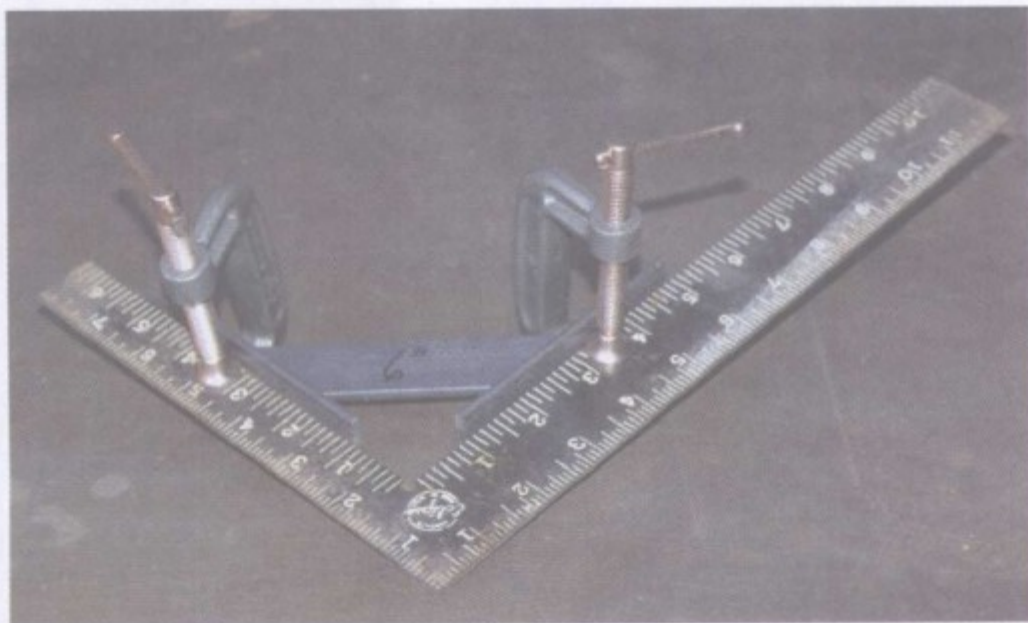


选择角铁时，记得选内轮廓是直角、没有圆弧的那种。

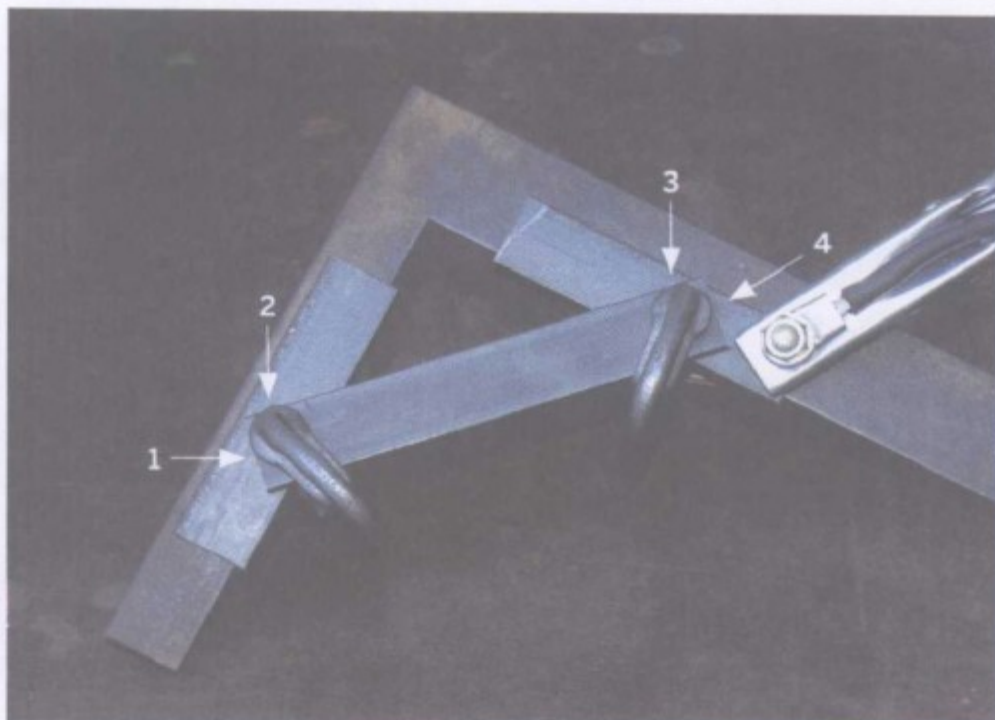
开始 »

1. 将材料摆好，固定。在直角尺内侧1英寸处摆好角铁，用夹钳固定。夹钳位置最好是在3英寸处。

焊接过程中，夹钳将角铁和条钢牢牢固定。夸张地讲，天塌下来它都不会走形。



2. 翻过来，焊接。检查一遍夹钳情况，然后把焊件翻过来。在图中所示的1、2、3、4这四个位置进行点焊。每个位置都焊一个焊点。在这四个位置进行点焊时，最好选择G-4挡，1秒焊一下。这四个焊点不需很大，因为它们只是起到固定作用，有了它们你就能挪开夹钳开始焊道的焊接了。记得每次都要修剪露出的焊丝，在焊枪口外保留大约3/8英寸长度为宜。



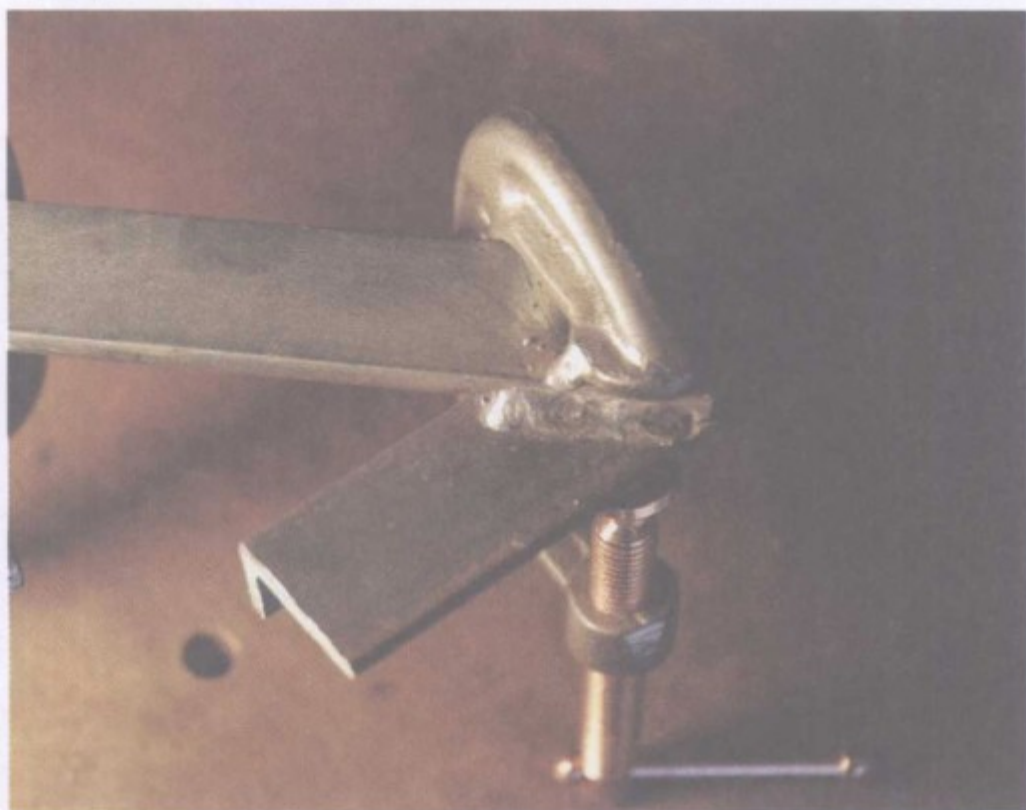
3. 焊点。两个不是很美观的焊点，但它们能起到固定的作用。左边那个焊点明显偏小，我本该多焊1/2秒的。



4. 焊道焊接，点焊夹钳。就像在前面练习过的那样，从左向右开始焊一条焊道出来。在角铁和条钢的接合处，保持焊枪呈45°角，露出的焊丝为3/8英寸，扣动焊枪扳机。就像在填缝一样，不同的是我们要填上的是金属。

在点焊夹钳之前，清理钳口的油漆，以防焊接出错。接着，点焊夹钳，就像刚才点焊角铁一样。另一个角铁和夹钳同样如此操作。

这样，焊件1就完成了。



制作一对支架

在制作第二个焊件之前（需要前文所焊接的夹具的辅助），我们来了解一下方形钢管。方形钢管的管壁比角铁要薄很多，所以在焊接时很容易烧个“窟窿”出来。

焊件2 —— 所需材料

两个4英寸×4英寸的低破钢板

（本规格的钢板可直接买到切割好的，因为它常常被用作焊接护栏的底座。）

两个18号5/16英寸×1英寸的翼型螺丝

两个18号5/16英寸的六角形螺母

两根长12英寸，截面边长为1英寸的方形钢管
（用作立柱外框。）

两根长12英寸，截面边长为 3/4 英寸的方形钢管
（用作立柱。）

两根长9英寸，截面边长为 3/4 英寸的方形钢管
（用作横杠。）

头脑灵活一点，买个收纳箱！花费不多，却能轻松把这些零零碎碎带回家。



焊接方形钢管

调低温度和送丝速度，否则你的焊件会变成“蜂窝”。标准的方形钢管是16量规（注：管壁厚度约合1.5mm），所以我根据参考图表将焊机设在了E-2挡。

水平铺在工作台上的方形钢管看上去似乎厚一点，这是因为你要焊接的是它的一侧，而不是四个边棱。竖立的方形钢管，由于需要焊接的部位是它的管壁边缘，能够吸热的面积极为有限，所以融化得很快。

补救措施

把焊枪的倾斜角度稍微调整一下，略向竖立的方形钢



管倾斜，减小与垂直线的角度，而不是保持45°角的原状。这样在焊接时水平走向的方形钢管将分担更多的热量。

这就像是点燃一张笔记本的纸页，比起把火柴直接放在纸的正中央，从边缘或一角开始点火更容易烧着。

同样的道理，减小焊枪的倾斜角度



这个姿势下，较薄的部位处在T形架的基部，与上文所述同样道理，调整焊枪的倾斜角度，尽量让面积大的部位承受更多的电焊热量。

练习焊接方形钢管

利用废弃金属部件进行点焊和焊道的技术练习。记得电焊练习时，方形钢管的四个侧面都需要焊到。因为在加热时，钢管会发生偏移。另外，焊接件需要用钢丝刷清理。



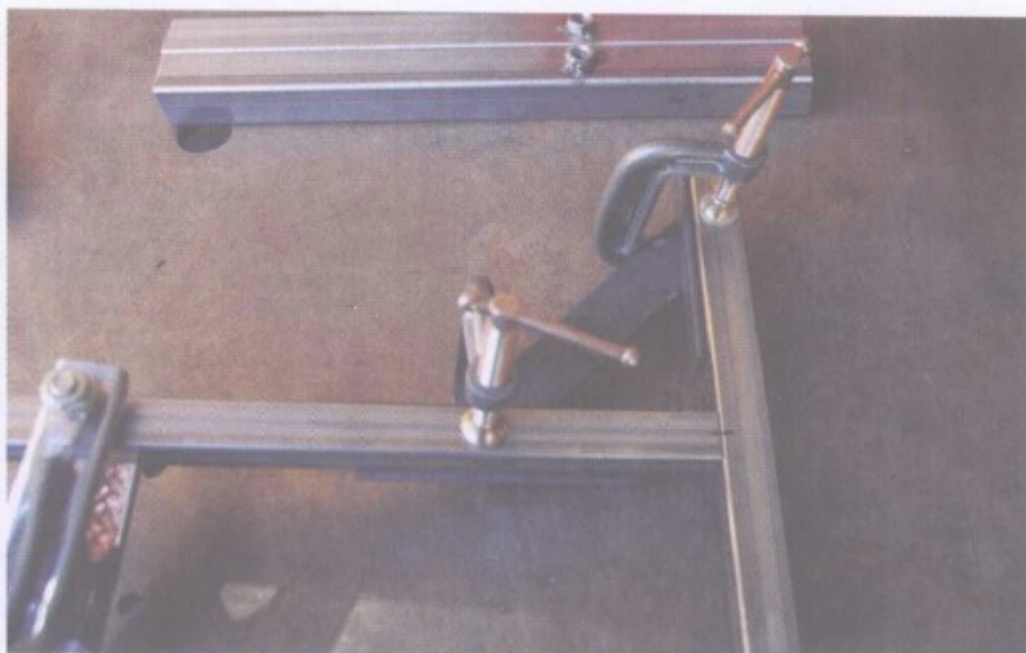
开始 »

1. 把立柱固定在夹具上进行点焊。把长12英寸、截面边长为 $\frac{3}{4}$ 英寸的方形钢管用夹具固定。

事先测量好横杠的中心，并将其与立柱的中心对准，固定住。当然，你如果不测量就把这两个部件固定得很紧密，并且不影响使用效果，这样也可以。你可能并不严谨，但做成的支架仍然可以使用。

将支柱外框立管用夹具固定。

在T型接口的四个侧面分别进行电焊固定。



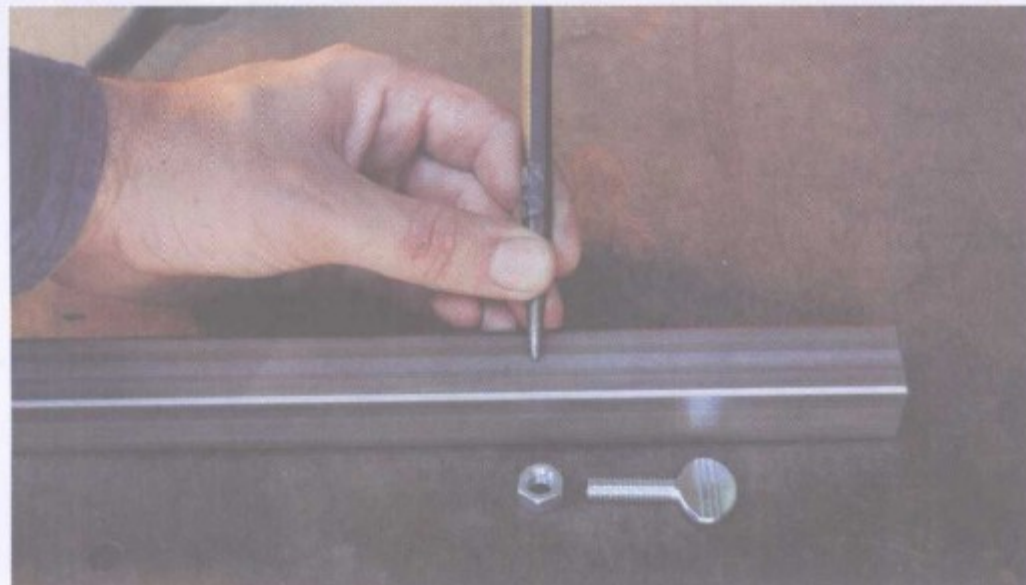
2. 焊接立柱。在四个侧面的点焊完成后，就可以把焊件从夹具上拿下来了，下面是进行焊道的焊接。

在方形钢管上焊接焊道时，焊接位置需要离夹角稍远一点。这样焊成的焊道会围住接合处，保持连续而不中断。



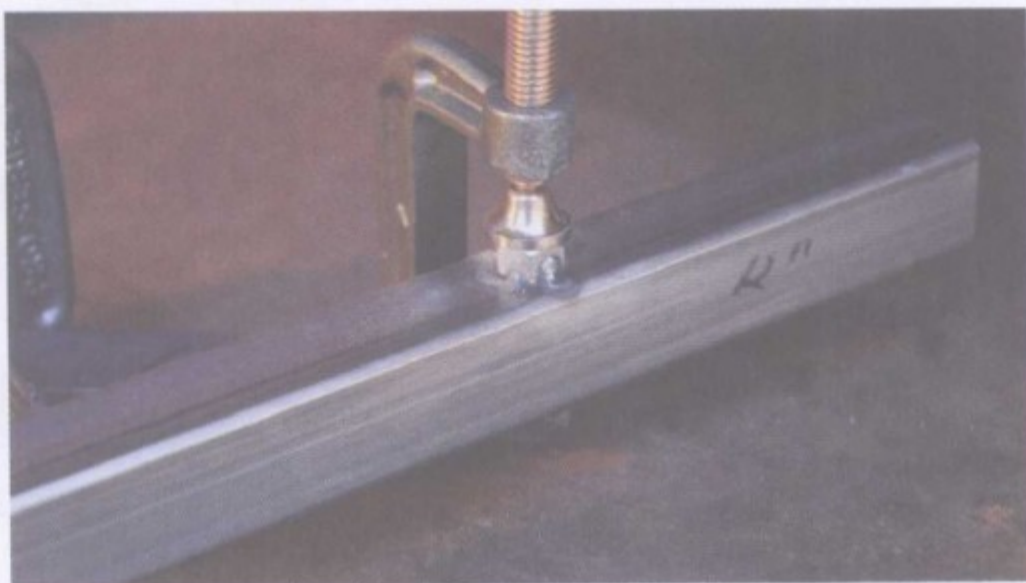
3. 用冲子和电钻钻孔。在金属表面上钻孔要比在木头上钻孔难度大，因为钻头会在金属表面打滑。可以事先用冲子在需要钻孔的位置钉出一个凹洞，这样钻起来就省事多了。

冲子定位完成后，开始用电钻钻一个 $\frac{3}{8}$ 英寸的孔，用于放置 $\frac{5}{16}$ 英寸的翼形螺丝。



4. 焊接螺母。 钻孔完成后，将螺母放在孔上面。一定要把钢管上的孔和螺母的孔对齐，否则螺丝就不能顺利穿过了。感谢前面焊好的那个夹具，我用它把螺母固定在方形钢管上。在六边形螺母的两到三个边上焊一下，就足够牢固了。

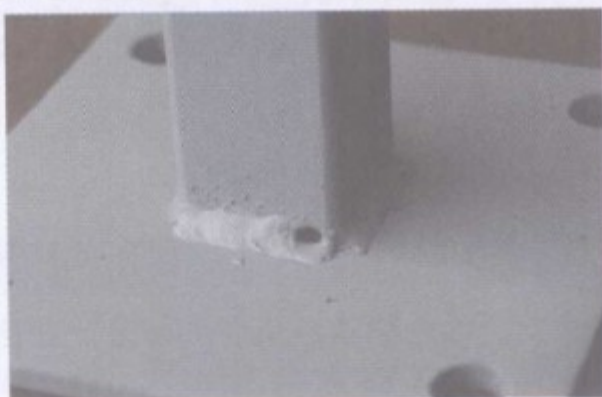
重要提示：锌尘具有危害性，焊接螺母的过程中一定小心。



5. 焊接底座。 最难的焊接工作留在最后了。比起安装在上面的方形钢管，四边形底座的钢板要厚很多。我把焊机的挡位调整了一下，把温度设定在E和F档之间（E-3到F-3），为的是能焊得更深更透。把焊枪稍稍立起，向垂直方向倾斜，这样就能更多地让底座受热。四个电焊，四条焊道，完成。



6. 检查一下！ 焊完了，我才发现，立柱的底部被我焊出一个小洞。这个洞不是在拐角的位置！我本可以用一个点焊把这个洞填上，但我没这样做。我要把这个“不完美之处”留下。



从没有完美的电焊工，只有擅于弥补错误的电焊工。

7. 完成！ 在刷漆时，我毫不犹豫地选择了黑金配色。这可是Smokey Yunick（注：纳斯卡赛车名人）和Hurst改装车公司实验性的“Hemi Under Glass”赛车的配色哦。上漆完成后，我的两个支架作品就像赛车一样，似乎就要高速飞奔了！



索尔·格里菲斯 尼克·德拉戈塔 尤斯特·格里菲斯
感谢“风之王”罗斯·格里菲斯

快乐的河马

狮子是丛林之王，但在食物链的底端，河马才是真正的领主。

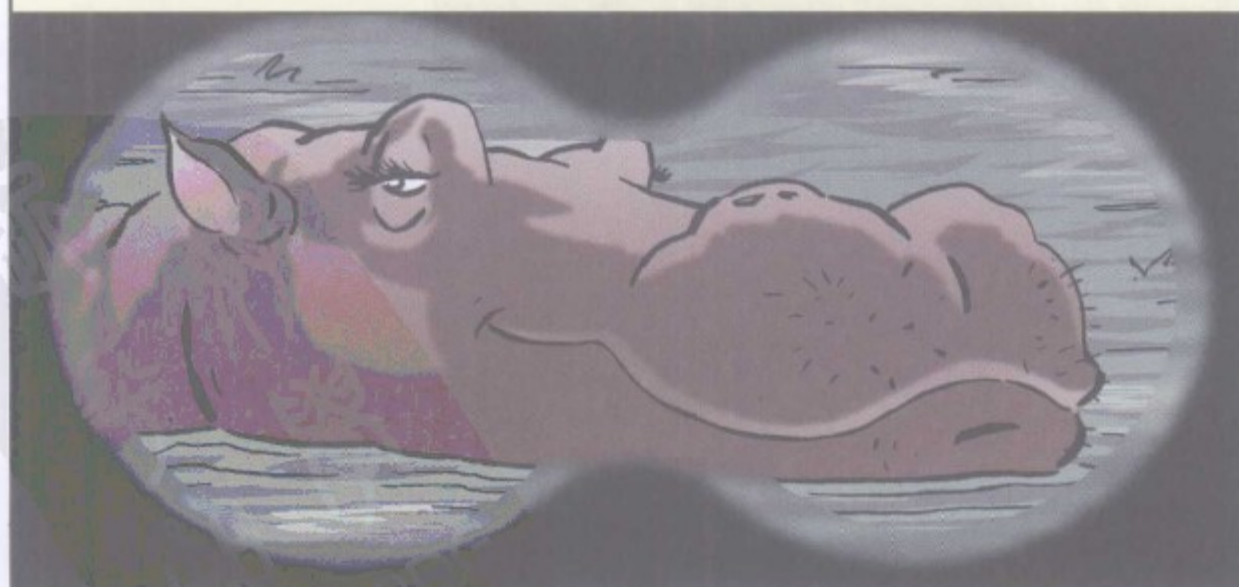
它们生活在奢侈无比、充满芬芳的沼泽里。

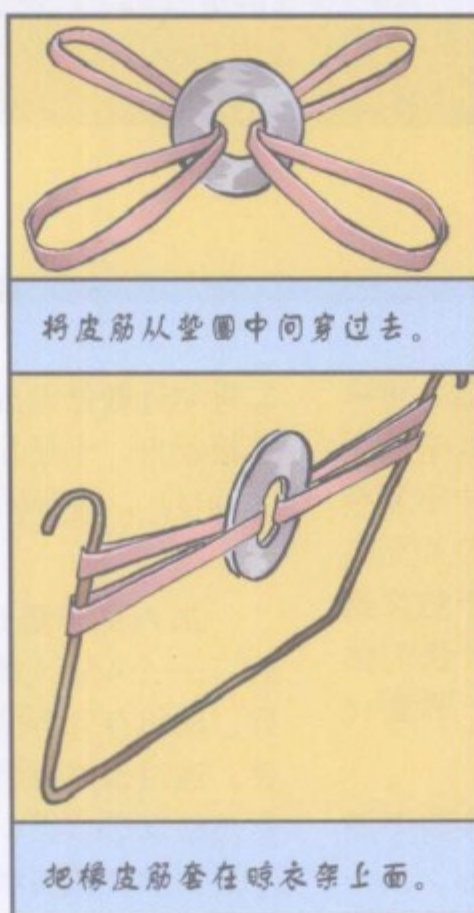
身处树林、树叶、伙伴和各种深水动物之间。河马的食量也很惊人，它们吃掉大量的草。

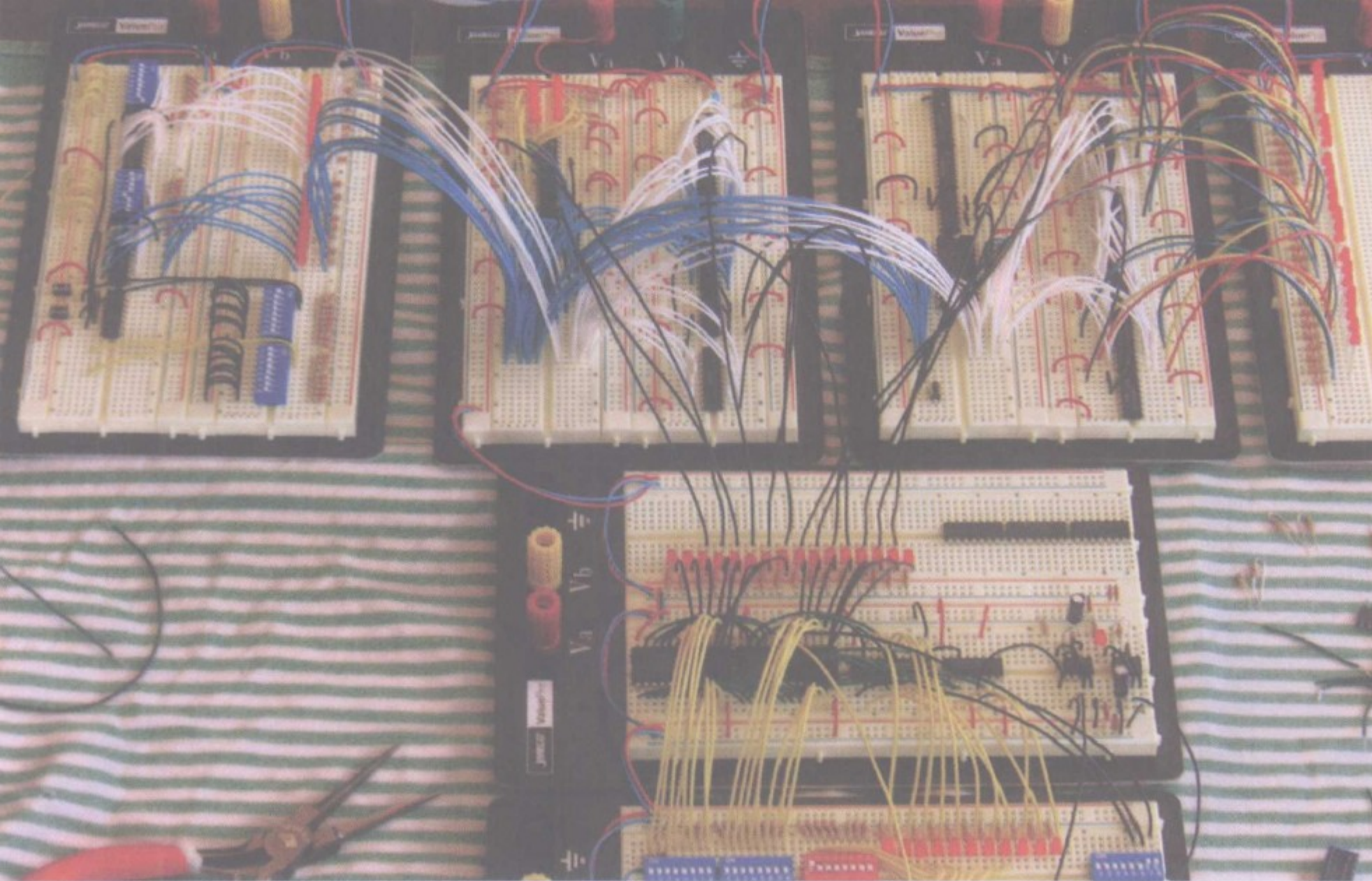
沼泽的表面偶尔会泛起一些泡泡。

其实，与周围世界分享身体内部“香气”的那一刻，才是河马最快乐的时刻。

我最大的愿望就是制作一个河马“拟声器”。







家酿

我的微处理器

乔·霍尔特

■ 我并没有想要去制作一个微处理器，可事情就是这么发生了。当时我们正在美国本宁顿学院的逻辑机课上制作一个逻辑电路。这并不复杂难懂，就是一些从20世纪70年代的外用芯片而来的加法器和触发器而已。我们甚至将八个触发器连在实验电路板上，做出一整个字节（我们估计，要做出我的苹果笔记本里的存储器，需要16平方英里的面积）。

在过周末的时候，我把这些零件和实验电路板带回了家，把它们摆在家里的咖啡桌上。我一直在思考，一堆简单电路连在一个普通的接口上（地址和数据总线）、由一种定序器来控制，如何变成了一个微处理器。开始时我做了一个寄存器：一个单字节内存，有八条输入输出数据线，两条控制记录或回放的线。我将发光二极管和开关连在数据线上。在开关上设置一个值，按下记录按钮，就可以发送字节，按下播放按钮，就能在发光二极管上读出这个值。这很有趣。

接下来我的胆子就变大了。我用两个寄存器作为输入装置，一个8位加法器和锁存器用于将数字传回数据线，由此做成了一个数字单元，我用

二进制计数器做成一个程序计数器。地址总线也要连接起来，于是我又加上一个随机存取存储芯片（RAM）。寄存器的制作太简单了，于是我又做了一个。

加入更多随机存取存储芯片、一个指令寄存器、一个4位计数器后，我把这一堆东西按序摆好。随机存取存储芯片里的字节走向不同的控制组件。通过调整位组合模式，我能够从数字单元向数据总线发送数据，然后用寄存器记录它。另一个工序是程序计数器增量，将下一个随机存取存储芯片的值加载到指令寄存器里。我的最大发现就是，机器语言指令其实就是一个对控制程序的访问，就像一个乐队指挥发出指令，乐队就开始合奏一样。

周末结束时，我的工作也完成了。周一时，我眼前摆着的就是一堆连线的电路板，正忙着做平方根运算。我考虑，下一步可以连上串连接口，做成一个编译器后端或Zork游戏端口。

你也有自己的家酿故事吗？发送给我们一同分享吧：
homebrew@makezine.com。

乔·霍尔特
摄影：

附录 常用计量单位的转换

长度

1英寸 (in) = 2.54厘米 (cm)
1码 (yd) = 3英尺 (ft) = 36英寸
1英里 (mile) = 5 280英尺 (ft) = 1.609千米 (km)
1海里 (n mile) = 1.151 6英里 (mile)
= 1.852千米 (km)

面积

1平方公里 (km²) = 100公顷 (ha) = 247.1英亩 (acre) = 0.386平方英里 (mile²)
1平方米 (m²) = 10.764平方英尺 (ft²)
1平方英寸 (in²) = 6.452平方厘米 (cm²)
1公顷 (ha) = 10 000平方米 (m²)
= 2.471英亩 (acre)
1英亩 (acre) = 0.404 7公顷 (ha) = 4.047 × 10⁻³平方公里 (km²) = 4 047平方米 (m²)

体积

1美品脱 (pt) = 0.473升 (l)
1美夸脱 (qt) = 0.946升 (l)
1美加仑 (gal) = 3.785升 (l)
1桶 (bbl) = 0.159立方米 (m³) = 42美加仑 (gal)
1英亩·英尺 = 1 234立方米 (m³)
1立方英寸 (in³) = 16.387 1立方厘米 (cm³)
1英加仑 (gal) = 4.546升 (l)
1立方英尺 (ft³) = 0.028 3立方米 (m³)
= 28.317升 (liter)
1立方米 (m³) = 1 000升 (liter)
= 35.315立方英尺 (ft³)
= 6.29桶 (bbl)

质量

1磅 (lb) = 0.454千克 (kg)
1盎司 (oz) = 28.350克 (g)
1吨 (t) = 1 000千克 (kg) = 2 205磅 (lb)

力

1牛顿 (N) = 0.225磅力 (lbf) = 0.102千克力 (kgf)
1达因 (dyn) = 10⁻⁵牛顿 (N)

密度

1磅/英尺³ (lb/ft³) = 16.02千克/米³ (kg/m³)
1磅/英加仑 (lb/gal) = 99.776千克/米³ (kg/m³)
1磅/英寸³ (lb/in³) = 27 679.9千克/米³ (kg/m³)
1磅/美加仑 (lb/gal) = 119.826千克/米³ (kg/m³)
1磅/(石油)桶 (lb/bbl) = 2.853千克/米³ (kg/m³)

温度

$K = 5/9 (°F + 459.67)$
 $K = °C + 273.15$

$n°C = (5/9 \cdot n + 32) °F$

$n°F = [(n - 32) \times 5/9] °C$

$1°F = 5/9°C$ (温度差)

压力

1巴 (bar) = 105帕 (Pa)
1毫米汞柱 (mmHg) = 133.322帕 (Pa)
1毫米水柱 (mmH₂O) = 9.806 65帕 (Pa)
1工程大气压 = 98.066 5千帕 (kPa)
1千帕 (kPa) = 0.145磅力/英寸² (psi)
= 0.010 2千克力/厘米² (kgf/cm²)
= 0.009 8大气压 (atm)
1物理大气压 (atm) = 101.325千帕 (kPa)
= 14.696磅/英寸² (psi)
= 1.033 3巴 (bar)

比热

1千卡/(千克·°C) [kcal/(kg·°C)]
= 1英热单位/(磅·°F) [Btu/(lb·°F)]
= 4 186.8焦耳/(千克·开尔文) [J/(kg·K)]

热功

1卡 (cal) = 4.186 8焦耳 (J)
1大卡 = 4 186.75焦耳 (J)
1千克力·米 (kgf·m) = 9.806 65焦耳 (J)
1英热单位 (Btu) = 1 055.06焦耳 (J)
1千瓦小时 (kW·h) = 3.6 × 10⁶焦耳 (J)
1英尺·磅力 (ft·lbf) = 1.355 82焦耳 (J)
1米制马力小时 (hp·h) = 2.647 79 × 10⁶焦耳 (J)
1英马力小时 (UKhp·h) = 2.684 52 × 10⁶焦耳 (J)
1焦耳 = 0.102 04千克·米
= 2.778 × 10⁻⁷千瓦·小时
= 3.777 × 10⁻⁷公制马力/小时
= 3.723 × 10⁻⁷英制马力/小时
= 2.389 × 10⁻⁴千卡
= 9.48 × 10⁻⁴英热单位

功率

1英热单位/小时 (Btu/h) = 0.293 071瓦 (W)
1千克力·米/秒 (kgf·m/s) = 9.806 65瓦 (W)
1卡/秒 (cal/s) = 4.186 8瓦 (W)
1米制马力 (hp) = 735.499瓦 (W)

速度

1英里/小时 (mile/h) = 0.447 04米/秒 (m/s)
1英尺/秒 (ft/s) = 0.304 8米/秒 (m/s)

油气产量

1桶 (bbl) = 0.14吨 (t) (原油, 全球平均)
1吨 (t) = 7.3桶 (bbl) (原油, 全球平均)



郑州大学 *04010821269X*

O'Reilly Media, Inc. 介绍

O'Reilly Media通过图书、杂志、在线服务、调查研究和会议等方式传播创新知识。自1978年开始，O'Reilly一直都是前沿发展的见证者和推动者。超级极客们正在开创着未来，而我们关注真正重要的技术趋势——通过放大那些“细微的信号”来刺激社会对新科技的应用。作为技术社区中活跃的参与者，O'Reilly的发展充满了对创新的倡导、创造和发扬光大。

O'Reilly为软件开发人员带来革命性的“动物书”；创建第一个商业网站（GNN）；组织了影响深远的开放源代码峰会，以至于开源软件运动以此命名；创立了Make杂志，从而成为DIY革命的主要先锋；公司一如既往地通过多种形式缔结信息与人的纽带。O'Reilly的会议和峰会集聚了众多超级极客和高瞻远瞩的商业领袖，共同描绘出开创新产业的革命性思想。作为技术人士获取信息的选择，O'Reilly现在还将先锋专家的知识传递给普通的计算机用户。无论是通过书籍出版，在线服务或者面授课程，每一项O'Reilly的产品都反映了公司不可动摇的理念——信息是激发创新的力量。

业界评论

“O'Reilly Radar博客有口皆碑。”

——Wired

“O'Reilly凭借一系列（真希望当初我也想到了）非凡想法建立了数百万美元的业务。”

——Business 2.0

“O'Reilly Conference是聚集关键思想领袖的绝对典范。”

——CRN

“一本O'Reilly的书就代表一个有用、有前途、需要学习的主题。”

——Irish Times

“Tim是位特立独行的商人，他不光放眼于最长远、最广阔的视野并且切实地按照Yogi Berra的建议去做了：‘如果你在路上遇到岔路口，走小路（岔路）。’回顾过去Tim似乎每一次都选择了小路，而且有几次都是一闪即逝的机会，尽管大路也不错。”

——Linux Journal

新华书店
PDG